

Année 1974

N° 137

T H E S E

pour le Doctorat d'Etat en Médecine
présentée et soutenue publiquement le 19 Avril 1974
par

M A G N O N Alain

Ancien Externe des Hôpitaux

ETUDE ET COMPARAISON DE L'EXCRETION URINAIRE DU PHOSPHORE

CHEZ L'ENFANT NORMAL (46 CAS) ET SPASMOPHILE (57 CAS)

PAR DES METHODES STATIQUES ET DYNAMIQUES

JURY

MM. C. REGNIER	, Président
A. DALOUS	, Assesseur
P. ROCHICCIOLI	, Assesseur
P. BARTHE	, Assesseur
J. GHISOLFI	, Suppléant

Année 1974

N° 137

T H E S E

pour le Doctorat d'Etat en Médecine
présentée et soutenue publiquement le 19 Avril 1974
par

M A G N O N Alain

Ancien Externe des Hôpitaux

ETUDE ET COMPARAISON DE L'EXCRETION URINAIRE DU PHOSPHORE
CHEZ L'ENFANT NORMAL (46 CAS) ET SPASMOPHILE (57 CAS)
PAR DES METHODES STATIQUES ET DYNAMIQUES

JURY

MM. C. REGNIER , Président
A. DALOUS , Assesseur
P. ROCHICCIOLI , Assesseur
P. BARTHE , Assesseur
J. GHISOLFI , Suppléant

N° 131

Année 1974

THESE

Pour le Doctorat d'Etat en Médecine
présentée et soutenue publiquement le 19 Avril 1974
par

M A C H U A Alain

Médecin Externe des Hôpitaux



ETUDE ET COMPARAISON DE L'EXPOSITION INTRINSEQUE DU PROSTATE
DANS L'EXAMEN MICROSCOPIQUE (ANALYSE ET SPATIALISATION) (2722)
PAR LES METHODES STATISTIQUES ET CHIMIQUES

1974

1. GILZOFF 1974
2. BERTHE 1974
3. ROCHICCI 1974
4. DALLAS 1974
5. KLEINER 1974

UNIVERSITE PAUL SABATIER

Président de l'Université
1^{er} Vice-Président
2^e Vice-Président

M. LARENG
M. MATHIS
M. MARTIN

TABEAU DU PERSONNEL

UNITES D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE DES SCIENCES MEDICALES

Directeur de l'Unité des Sciences Médicales M. MONNIER
Toulouse-Purpan
Directeur de l'Unité des Sciences Médicales M. ENJALBERT
Toulouse-Rangueil

HONORARIAT

Doyen honoraire	M. CALVET
Doyen honoraire	M. BRUSTIER
Doyen honoraire	M. LAZORTES
Professeur honoraire	M. VALLOIS
Professeur honoraire	M. TAPIE
Professeur honoraire	M. DELAS
Professeur honoraire	M. RISER
Professeur honoraire	M. BUGNARD
Professeur honoraire	M. VINCENT
Professeur honoraire	M. MOREL
Professeur honoraire	M. BOUISSET
Professeur honoraire	M. CALMETTES
Professeur honoraire	M. THOMAS
Professeur honoraire	M. LAGROT
Professeur honoraire	M. DESFORGES-MERIEL
Professeur honoraire	M. FABRE P.
Professeur honoraire	M. JAHIER
Professeur honoraire	M. SENDRAIL
Professeur honoraire	M. PONS
Professeur honoraire	M. SOREL

PROFESSEURS

Clinique Médicale et Cardiologique	M. DARDENNE	Purpan
Clinique Médicale Sud	M. GADRAT	Purpan
Clinique Chirurgicale	M. GEDEON	Rangueil
Clinique Chirurgicale A et Gynécologie	M. POULHES	Rangueil
Clinique Chirurgicale B et du Cancer	M. GRIMAUD	Purpan
Clinique Chirurgicale Infantile et Syphilitiques	M. PASQUIE	Purpan
Clinique Chirurgicale Orthopédique et Traumatologie	M. FICAT	Rangueil
Clinique de Chirurgie Cardio-vasculaire	M. ENJALBERT	Rangueil
Cliniques des Maladies Cutanées et Syphilitiques	M. BAZEX	Purpan
Clinique des Maladies des Voies urinaires	M. LHEZ	Rangueil
Cliniques des Maladies Infectieuses	M. ARMENGAUD	Purpan
Clinique Médicale Infantile et Puericulture	M. DALOUS	Purpan

Clinique Médicale de la première enfance	M. REGNIER	Purpan
Clinique de Neuro-Chirurgie	M. LAZORTES G.	Rangueil
Clinique Neurologique et Psychiatrique	M. GERAUD	Rangueil
Clinique Obstétricale	M. PONTONNIER	Rangueil
Clinique Odonto-Stomatologique	M. CADENAT	Rangueil
Clinique Ophtalmologique	M. DEODATI	Rangueil
Clinique O.R.L. et Chirurgie maxillo-faciale	M. CLAUD	Purpan
Clinique de Pneumo-phthisiologie	M. DELAUDE	Purpan
Clinique Rhumatologique	M. RUFFIE R.	Purpan
Accouchement et Obstétricie Sociale	M. MONROZIES	Purpan
Anatomie	M. BASTIDE	Purpan
Anatomie Pathologique	M. FABRE J.	Purpan
Anatomie Appliquée	M. JUSKIEWSKI	Rangueil
Anesthésie et Réanimation	M. LARENG L.	Purpan
Bactériologie et Virologie	Mme ENJALBERT	Rangueil
Biophysique Médicale A	M. AUVERGNAT	Purpan
Biophysique Médicale B	M. BRU	Rangueil
Cardiologie Clinique et Expérimentale	M. CALAZEL	Rangueil
Biochimie Médicale	M. VALDIGUIR	Purpan
Electro-Radiologie	M. ROULLEAU	Rangueil
Embryologie Générale	M. BROUSSY J.	Purpan
Hématologie	M. BIERME	Rangueil
Histologie	M. BIMES	Rangueil
Hydrologie, Thérapeutique et Climatologie	M. DENARD	Purpan
Hygiène et Médecine Sociale	M. MONNIER	Purpan
Immunologie	M. DUCOS	Purpan
Médecine Légale et Médecine du Travail	M. GREZES-RUEFF	Purpan
Pathologie Chirurgicale	M. DAMBRIN	Purpan
Pathologie Générale et Médecine Expérimentale	M. BOULARD	Purpan
Pathologie Médicale	M. RIBAUT	Purpan
Physiologie	M. BESSOU	Purpan
Physiologie Appliquée et Pharmacologie	M. BAISET	Rangueil
Sémiologie et Clinique Médicale	M. LAPORTE J.	Purpan
Thérapeutique	M. DARNAUD	Rangueil

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Anatomie Pathologique	M. BOUISO	Rangueil
Biochimie Médicale	M. DOUSTE-BLAZY	Rangueil
Dermatologie-Vénérologie	M. DUPRE	Rangueil
Histologie et Embryologie	M. GUILHEM	Rangueil
Histologie et Embryologie	M. PLANEL	Purpan
Neurologie et Neuro-Psychologie	M. RASCOL	Purpan
Physiologie et Pharmacologie	M. MONTASTRUC	Purpan
Pneumo-Phthisiologie	M. MIGUERES	Rangueil
Médecine Interne	M. LE TALLEC	Rangueil
Psychiatrie	M. GAYRAL	Purpan
Ophtalmologie	M. BEC	Purpan

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546624_0010

Médecine Générale	M. ARLET	Rangueil
Neuro-Chirurgie	M. ESPAGNO J.	Purpan

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Anatomie Pathologique	M. FABRE Jean	Purpan
Bactériologie, Parasitologie, Virologie	Mme LARENG M.B.	Purpan
Biochimie Médicale	M. VALDIGUIE Pierre	Rangueil
Carcinologie	M. ESTRADÉ	Purpan
Chirurgie Générale	M. GAUBERT	Purpan
Chirurgie Générale	M. SARRAZIN	Rangueil
Chirurgie Thoracique et Cardio-vasculaire	M. ESCHAPASSE	Purpan
Médecine Générale et Thérapeutique	M. BES	Rangueil
Médecine Générale et Thérapeutique	M. BOLLINELLI	Purpan
Médecine Générale Thérapeutique	M. SUC	Rangueil
Médecine Générale	M. RIBET	Rangueil
Physiologie	M. GERAL	Rangueil

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Anatomie Pathologique	M. RUMEAU J.L.	Rangueil
Anesthésiologie	M. VIRENQUE C.	Rangueil
Bactériologie-Virologie	Mme DIDIER	Rangueil
Biophysique	M. REGIS	Rangueil
Biophysique	M. GUIRAUD R.	Purpan
Cancerologie	M. CARTON M.	Rangueil
Cardiologie	M. BERNADET	Rangueil
Cardiologie	M. BOUNHOURE	Rangueil
Chirurgie Générale	M. ESCAT J.	Rangueil
Chirurgie Générale	M. GOUZI	Rangueil
Chirurgie Générale	M. COSTAGLIOLA	Purpan
Chirurgie Thoracique et Cardio-vasculaire	M. PUEL	Rangueil
Gynécologie et Obstétrique	M. PONTONNIER G.	Rangueil

Hépto-Gastro-Entérologie	M. PASCAL	Purpan
Histologie, Embryologie, Cytogénétique	M. SOLEILHAVOUP	Purpan
Médecine Interne	M. FEDOU R.	Purpan
Médecine du Travail	M. PUJOL M.	Purpan
Néphrologie	M. CONTE J.	Purpan
Neurochirurgie	M. LAZORTHES Y.	Rangueil
Neurologie	M. GUIRAUD-CHAUMEL	Purpan
O.R.L.	M. LACOMME	Purpan
Orthopédie, Traumatologie, Chirurgie	M. UTHEZA G.	Purpan
Plastique		
Parasitologie	M. LARROUY	Purpan
Pédiatrie Génétique Médicale	M. ROCHICCIOLI	Rangueil
Pneumo-Phthisiologie	M. ALBAREDE J.L.	Purpan
Pneumo-Phthisiologie	M. JOVER	Rangueil
Physiologie	M. PAGES B.	Purpan
Psychiatrie	M. MORON P.	Rangueil
Radiologie	M. COMBES P.	Purpan
Radiologie	M. PUTOIS	Purpan
Rhumatologie	M. FOURNIE A.	Purpan
Thérapeutique, Réanimation Médicale,	M. SALVADOR M.	Purpan
Rééducation fonctionnelle et Hydrologie		
Urologie	M. PONTONNIER F.	Purpan

AGREGES LIBRES

Chirurgie Générale	M. SOUQUET	Purpan
Pathologie Expérimentale	M. GLEIZES	Purpan
Obstétrique	M. ESPAGNO G.	Rangueil

ADMINISTRATION

Secrétaire Général de l'Université	M. PRINEAU
------------------------------------	------------

Liste arrêtée le 17/10/1973

A MES PARENTS

A MON FRERE, MA BELLE-SOEUR, MA NIECE

A MA FAMILLE

A MES AMIS ET COPAINS.

A MIREILLE LAURE.

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR C. REGNIER

Professeur de Clinique Médicale Infantile B

Médecin des Hôpitaux

Vous nous avez accueilli dans votre service,
où nous avons pu exercer une fonction d'interne.

Vous nous avez constamment aidé, et donné
votre enseignement, dont nous apprécions la valeur.

Nous vous remercions de la satisfaction que
vous nous faites en acceptant de présider notre jury
de thèse, et vous assurons de notre respectueux
attachement.

A NOTRE JURY DE THESE

Monsieur le Professeur A. DALOUS

Professeur de Clinique Médicale Infantile -A

Médecin des Hôpitaux

Nous avons été externe dans votre service, et
avons trouvé beaucoup d'intérêt à suivre vos visites.

Nous vous remercions de votre enseignement, et
de bien vouloir siéger à notre jury.

-- --

Monsieur le Professeur P. ROCHICCIOLI

Maître de Conférences Agrégé de Pédiatrie et de Génétique
Médicale

Médecin des Hôpitaux.

Vous nous avez confié le sujet de cette thèse.

Veillez trouver dans ce travail l'expression
de notre attachement, et notre remerciement pour votre
enseignement, dont nous avons apprécié la clarté.

-- --

Monsieur le Professeur Ph. BARTHE

Maître de Conférences Agrégé

Médecin des Hôpitaux

Nous avons effectué dans votre service un long stage, durant lequel vous nous avez beaucoup appris.

Nous avons extrêmement apprécié votre enseignement clinique et théorique, et vous assurons de notre cordial attachement.

- -

Monsieur le Professeur GHISOLFI

Maître de Conférences Agrégé

Médecin des Hôpitaux

C'est sous votre direction que nous avons débuté dans l'étude de la pédiatrie.

Nous vous remercions de votre enseignement, et d'avoir accepté de faire partie de notre jury.

- -

A MONSIEUR LE DOCTEUR FERNET

Chef de Travaux, Chargé de Cours, Directeur
du groupe de recherche en informatique

I.N.S.E.R.M.

qui a effectué l'étude informatique de
notre travail.

Qu'il trouve ici l'expression de notre
remerciement.

S O M M A I R E

I. Introduction.

II. Etude clinique et paraclinique :

- . Des spasmophiles.
- . Des enfants normaux.

III. Etude de la phosphaturie :

- I. Rappel physiologique - Mécanisme et Régulation de l'excretion rénale du phosphore.
- II. Principes et Technique des méthodes d'étude de la phosphaturie et de sa régulation.
- III. Résultats et Discussion.

IV. Conclusion.

V. Bibliographie.

I. INTRODUCTION

Le sujet de cette thèse, est l'étude par 5 méthodes statiques, et 2 méthodes dynamiques, et la comparaison de l'excrétion urinaire du phosphore chez 46 enfants normaux et 52 spasmophiles, âgés de 18 mois à 17 ans, hospitalisés entre le 10/6/70 et le 16/9/72 dans les services de médecine infantile de l'hôpital de Purpan à Toulouse.

Les phosphates inorganiques du plasma sont entièrement filtrés par les glomérules, puis partiellement réabsorbés par le tubule. La quantité absolue de phosphore réabsorbée augmente si la phosphorémie augmente, mais si l'on considère les accroissements entre-eux, l'accroissement de la phosphorémie entraîne une diminution du pourcentage du phosphore filtré qui est réabsorbé. Cette réabsorption de base du phosphore est remaniée par plusieurs facteurs. Elle est diminuée surtout par la parathormone, et augmentée par l'hormone somatotrope.

Notre travail porte essentiellement sur 2 indices d'excrétion du phosphore :

- . Le " P E I ", de NORDIN et FRASER, fondé sur la mesure du pourcentage du phosphore filtré qui est excrété par unité de temps, et :
- . " I P E " de NORDIN et BULUSU, fondé sur la mesure du phosphore excrété par 100ml de filtrat glomérulaire.

Dans ces 2 méthodes, la formule et les limites normales de l'indice ont été établies à partir de données expérimentales obtenues chez l'adulte. Nous vérifions que celles-ci ne sont pas applicables à l'enfant, et nous cherchons à les établir (par calcul informatique) en pédiatrie.

. Et une épreuve dynamique, couplant la mesure du " P E I ", puis de l' " I P E ", à un test d'hypocalcémie provoquée. Ces tests pouvant s'avérer être des méthodes plus précises d'exploration parathyroïdienne.

Chaque fois, nous comparons les résultats obtenus chez les enfants normaux et spasmophiles.

En effet, la phosphaturie représente une appréciation indirecte de l'activité parathyroïdienne. Un dysfonctionnement des parathyroïdes ayant été évoqué dans la spasmophilie, nous recherchons une éventuelle différence de la phosphaturie chez l'enfant normal et spasmophile.

CHAPITRE II. ETUDE CLINIQUE ET PARA-CLINIQUE

=====

Notre étude porte sur 52 spasmophiles, dont 6 ont été étudiés 2 fois, et 46 enfants normaux, âgés de 18 mois à 17 ans, répartis en 6 groupes d'âge : groupe 1 = de 0 à 2 ans; groupe 2 = de 3 à 5 ans, groupe 3 = de 6 à 8 ans, groupe 4 = de 9 à 11 ans ; groupe 5 = de 12 à 14 ans; groupe 6 = de 15 à 17 ans, hospitalisés entre le 10.6.1970 et le 16.9.1972 dans les Services de Médecine Infantile de l'Hôpital de Purpan.

A.- Les Spasmophiles :

=====

I. Etude clinique :

Elle est exposée au tableau II.

-Circonstances étiologiques :

La prédominance du sexe féminin est bien connue et nos 52 cas se répartissent en 43 filles et 9 garçons.

Nous n'avons pas de cas avant 2 ans. Il y a : 8 cas entre 3 et 5 ans, soit 16 % ; 10 cas entre 6 et 8 ans, soit 20 % ; 19 cas entre 9 et 11 ans, soit 36 % ; 9 cas entre 12 et 14 ans, soit 18 % ; 5 cas entre 15 et 17 ans, soit 10 %.

La moitié des spasmophiles que nous avons étudiés ont donc entre 6 et 11 ans.

- Signes cliniques :

Ils ont été cotés de 1 à 22, et notés selon leur

fréquence et leur intensité : minime : + ; assez importante : ++ ; importante : +++.

Ce sont :

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. = Asthénie | 2. = Céphalées |
| 3. = Crise de contracture | |
| 4. = convulsion : a = localisée | b = généralisée. |
| 5. = lipothymie | 6. = perte de connaissance. |
| 7. = crise douloureuse viscérale (abdominale) | |
| 8. = a = Vomissements | b = anorexie. |
| 9. = fourmillement des extrémités | 10. = striction laryngée. |
| 11. = troubles du sommeil | 12. = énurésie. |
| 13. = crises d'angoisse | 14. = nervosité et agitation. |
| 15. = troubles caractériels. | 16. = troubles de la
scolarité. |
| 17. = asthme | 18. = infection urinaire. |
| 19. = hérédité neuro-psychiatrique | |
| 20. = caries dentaires, ou leuconychies. | |
| 21. = calcification du cristallin. | |
| 22. = Autre signe, sans rapport avec la spasmophilie. | |

Les signes d'appel, qui ont motivé l'hospitalisation, sont très variables. Parfois typiques, évoquant d'emblée le diagnostic, d'autres fois beaucoup moins typiques, pouvant alors simuler d'autres affections.

Parmi nos 52 observations : dans 24 cas, le diagnostic est évident d'emblée : 8 fois par l'existence de contractures typiques des extrémités. 16 fois par l'association de troubles

neurologiques et psychiques très évocatrice : convulsions généralisées, crises douloureuses abdominales, fourmillements des extrémités, crises d'angoisse, troubles du comportement, hérédité neuro-psychiatrique, calcification du cristallin.

Dans 23 cas, soit 50 %, les motifs d'hospitalisation sont très divers, essentiellement : asthénie = 2 cas ; lipothymies : 4 cas, perte de connaissance : 3 ; crise douloureuse abdominale : 6, infection urinaire : 2.; sans rapport avec la spasmophilie : 4 cas.

La fréquence relative des divers symptômes est :
Nervosité et agitation, ou troubles caractériels = 27 cas = 52 % ;

Perte de connaissance ou lipothymies = 21 cas = 40 % ;

Céphalées : 19 cas = 36 % ;

Crises douloureuses viscérales = 17 cas = 32 % ;

Fourmillements des extrémités = 15 cas = 29 % ;

Hérédité neuro-psychique = 15 cas = 29 % ;

Troubles de la scolarité = 11 cas = 21 % ;

Crises d'angoisse = 10 cas = 19 % ;

Asthénie = 9 cas = 17 % ;

Crise de convulsion = 9 cas = 17 % ;

Crise de contracture = 8 cas = 15 % ;

Caries dentaires = 7 cas = 13 % ;

Vomissements = 5 cas = 10 % ;

Infection urinaire = 4 cas = 8 %

Enurésie = 4 cas = 8 % ;

Troubles du sommeil = 3 cas = 6 %

Asthme = 3 cas = 6 % ;

Anorexie = 3 cas = 6 % ;

Striction laryngée = 2 cas = 4 % ;

Calcification du cristallin = 1 cas = 2 %.

On observe donc : la grande fréquence de :
la nervosité et agitation et des troubles caractériels, qui
existent dans 1 cas sur 2, des : pertes de connaissance ou
lipothymies, des céphalées, des crises douloureuses viscérales,
et de l'hérédité neuro-psychiatrique.

Par rapport à l'adulte = ROCHICCIOLI trouve, chez
55 spasmophiles hospitalisés, cinq signes existant dans 90 % des
cas : l'asthénie, l'anxiété, les céphalées, les fourmillements
des extrémités, et les lipothymies.. (Référence = 44).

Dans notre série d'enfants, on ne retrouve avec une
grande fréquence, mais de 40 % des cas seulement, que les
lipothymies et les céphalées..

Les troubles de la scolarité (19 % des cas) et les
crises d'angoisse sont plus fréquents que les crises de
contracture (15 % des cas)..

De même, les troubles urinaires : infection ou énusérie,
existent dans 16 % des cas, ce qui est nettement au-dessus du
taux général de ces 2 affections chez l'enfant.

Signe de Chvostek et de Trousseau :

Le diagnostic évoqué par une symptomatologie plus ou
moins riche, on recherchera les signes d'Hyper-excitabilité
neuro-musculaire, facilement mis en évidence sur le plan clinique.

Le signe de Chvostek a été recherché avant et après épreuve d'hyperpnée, et l'intensité de sa réponse a été notée selon trois degrés :

- +. = réponse buccale pure ;
- ++. = réponse buccale et aile du nez ;
- +++. = réponse de toutel'hémiface.

: Chvostek	: -	: +	: ++	: +++	:
: Nombre de cas	: 5	: 30	: 9	: 8	:

Le signe de Chvostek n'a pas été retrouvé dans 5 cas, mais cette négativité ne permet pas d'éliminer le diagnostic car dans tous les cas, l'E.M.G. était positif.

Le signe de Trousseau, recherché en associant la pose d'un garrot et une épreuve d'hyperpnée, a été obtenu 17 fois.

2.- Examens para-cliniques :

Ils sont exposés en détail au tableau II.

a) Signes électriques :

l'E.M.G. :

Sa positivité affirme le diagnostic, sa négativité ne peut éliminer une spasmophilie. Parmi nos 52 spasmophiles, l'E.M.G. a été positif 41 fois, et négatif 11 fois.

Corrélation entre E.M.G. et signe de Chvostek. :

	CHVOSTEK -	CHVOSTEK +
E.M.G. : +	5	36
E.M.G. : -	0	II

- L'Electro-Encéphalogramme :

A été fait 29 fois. Il était normal dans 17 cas, et anormal 12 fois. Les anomalies étaient réparties en :

Tracé comitial = 5

Fréquences instables et variables = 3

Autres anomalies = 4.

b) Recherche de calcification du cristallin :

Cet examen a été pratiqué 14 fois; il a été anormal 1 fois.

c) Examens biologiques :

La magnésémie :

A été mesurée 29 fois. Elle est comprise entre 18 et 26 mg/l. 25 fois. Elle a été trouvée abaissée à 16 mg/l 1 fois, et 17 mg/l : 1 fois, et élevée à 28 mg/l : 4 fois.

La calcémie :

Sur 50 mesures elle était comprise entre 95 mg/l et 105 mg/l : 33 fois, et comprise entre 90 et 95 mg/l 9 fois; Elle était inférieure à 90 mg/l, 8 fois. Le résultat le plus bas est 72 mg/l.

B. Les enfants normaux :

=====

Nous avons étudié la phosphaturie chez 46 enfants non spasmophiles, répartis en : 19 filles et 27 garçons. 14 d'entre-eux avaient de 0 à 2 ans, soit 30 % ; 11 entre 3 et 5 ans, soit 24 % ; 6 avaient entre 6 et 8 ans, soit 13 %, 6 entre 9 et 11 ans, soit 13 % ; 7 entre 12 et 14 ans soit 15 % ; 2 avaient entre 15 et 17 ans, soit 4 %.

La moitié des enfants normaux que nous avons étudiés ont donc moins de 5 ans; nos témoins sont donc plus souvent de sexe masculin et d'âge inférieur à nos spasmophiles.

Nos enfants dits normaux étaient tous hospitalisés pour une affection sans rapport avec le métabolisme phosphocalcique, et en règle bénigne : problème médico-social, virose (pneumopathie), gastro-entérite aigue, angine, déficit en G.G.-P.D., retard statural. Aucun n'avait de traitement par les corticoïdes.

Aucun d'entre-eux ne présentait de signe de Chvostek. Un E.M.G. a été fait dans 12 cas et a été négatif 8 fois.

- - - -

NOM.	Group pe d'âge	Motif Hosp.	Autres S.F.	T. Chv.	E.M.G.	Ca Sg	Mg Sg
AZR. J.-Marie	2	4b, 15.	(+++), 17, (++) 19	+++	-	84	22
BIG. Claudine	2	4 b	3, 4b(++), 14, 19	+ (T)	+++	91	17
BON. Sylvie	2	18	6(++), 16,	+	-	96	?
HAM. Hélène	2	6	(++) , 16, 20	++	+++	105	22
HEB. Patrice	2	15	5, 12, (++++), 16; 17, 19	+++	+++	89	?
LAB. Isabelle	2	2	(+++); 7(++), 14	+	+++	94.	19
PEL. Patrick	2	1	(++), 8b, 11, 19	-	++	?	?
VER. Sonia	2	8b	(+++), 19(++)	-	+	102	?
CAZ. Eric	3	22	15(+++)	+++	++	84	?
DAN. Dominique	3	5	4b, 5(++), 13	+ (T)	+++	102	22
DOS. Marie-Pierre	3	5	(+++), 13	++	+++	88	22
GRE. Valérie	3	7	(+++)	+++	+++	90	19
LEN. Elisabeth	3	7, 22	7(+++)	+ (T)	+++	100	22
MAR. Dominique	3	18++	13	+ (T)	+++	80	?
MAS. Marie-Patr.	3	14	2, 9, (++) , 19	+ (T)	+++	97	25
PAR. Myriam	3	3++ , 10	1, 3, 8(a), 10, 11, 14, 16.	+	-	95	?
ROU. Marcelle	3	?	9, 11, 14, 17, 18, 20	+++ (T)	+++	98	23
SAC. Isabelle	3	7++, 22	2, 7, 9	-	++	96	?

SAM. Stéphane	3	7	(+++), I6	-	+++	72	19
BOU. Chantal	4	4h	I, 2, (+++), 7	+	+++	99	?
BOU. Viviane	4	I6	(++), I9	+	++	97	19
BRA. Fatima	4	7	2, 3, (+++), I6, I9, 20	++	-	92	28
BUO. Jean-Pierre	4	3	2, 3 (++++), 7, 9, I4	+(T)	-	98	?
CAP. Nadine	4	7	(+++), 9, I4, 20	+++	+++	97	28
DOM. Maria	4	2I	2, 7, 9, I4, (++)	+	-	95	20
DUM. Chantal	4	4a	2, 4a, (++), 5, I2.	+	+++	98	I8
GIL. Bernadette	4	22	I4(++++)	+(T)	+++	90	?
GON. Marie-Tri.	4	7	9, I4	+	-	96	?
LEN. Marie-Chris.	4	4a	(++ , 5, 9, I4	+(T)	+++	98	28
MAE. Marie-Blan.	4	I8	9, I2, I4, I9, 20	+(T)	+++	99	23
MES. Fatima	4	5, 22	5(++), I5(++)	+	-	I00	?
MES. Zorba	4	4b	2, (++), 6, 7, I2, I4	+	+++	I00	23
MOR. Marie-Chris.	4	2	I, (+++), 7, I6	++	++	97	?
MUN. Muriel	4	6	4a (++) , (++)	++	+++	92	24
POU. Aline	4	6	(++), 8a, I6, I9.	+	-	I05	?
SAR. Jean-Guy	4	7	2(++)(++), 8b, I4	+++	-	74	?
VIC. Gislaine	4	6	(+++), 7, I3	++	+++	88	20
COL. Nadine	5	I	(+++), I5, I6, I9	-	+	90	I6
DIA. Andrée-Mar.	5	5	2, 5(++), 9, I0, I9(++), 20	+(T)	+++	99	I8
FER. Jean-Marc.	5	5	2(++), 5(++), 7, I5	+	+++	I07	?
GROS. Guylaine	5	6	I, 2, 6(++), I4, I9	+++ (T)	+++	98	?
JAUB. Michèle	5	6	2, 6, 8a, 9, I3	++	+++	I00	?
MAI. Chantal	5	3	2(++), 3(++), I3	+	+++	98	?

VID. Nadia	5	7,8a	I,7(++),8a,9,I3,I4	+(T)	+++	98	I9
VIN. Muriel	5	22	I3,I5(++)	+ (T)	+++	101	?
VIN. Joëlle	5	22	I5(++),I6,I9	+	+++	93	?
AMA. Rose	6	4a	4a(++),6,20	+(T)	+++	95	28
CAZ. Maire-Domi.	6	3	I,3,(++),5,8a,I3, I4.	++	+	93	26
LLO. Nadine	6	6	I,2,6,9	++	+++	?	24
MAI. Patrice	6	2	2(+++),3,6,9,I3,I4 I9.	+(T)	+++	100	24
SOUL. Jean-Marc	6	5	2,I5(++)	+	-	99	?
TER. Marie-Agnès	6	6	3,6(++),7,9,I3	+(T)	+++	98	?

(T) = Signe de Trousseau positif

Chv = Signe de Chvostek

Ca Sg, et Mg Sg = Calcémie et Magnésémie, en mg °/oo.

CHAPITRE III

ETUDE DE LA PHOSPHATURIE

=====

I. RAPPEL PHYSIOLOGIQUE : MECANISME ET REGULATION

DE L'EXCRETION RENALE DU PHOSPHORE

Il est admis que l'excrétion rénale du phosphore se fait par : filtration glomérulaire totale, puis réabsorption tubulaire partielle, et que cette réabsorption est elle-même modifiée par plusieurs facteurs. Les plus importants sont : l'hormone parathyroïdienne et l'hormone somatotrope hypophysaire. Mais d'autres causes interviennent, (en particulier dans des situations pathologiques). Cependant, plusieurs problèmes restent controversés. En particulier les modalités de la réabsorption tubulaire du phosphore, et le mode d'action de l'hormone parathyroïdienne.

A. Mécanisme de la réabsorption tubulaire du phosphore.

1) Existence d'une capacité maximum de réabsorption : TmP.

Elle a été démontrée par HARRISSON (18), PITTS et ALEXANDER (39).

Au-dessous d'un seuil de phosphorémie de 20 mg %, la quasi totalité du phosphore filtré par les glomérules est

réabsorbée, et la phosphaturie est pratiquement nulle..

A l'inverse, au-dessus d'un seuil de 80 mg %, le mécanisme de réabsorption est saturé, et toute augmentation de la phosphatémie se reflètera quantitativement dans l'excrétion urinaire (24, 20). La réabsorption maximum que le tubule est capable d'effectuer est, en moyenne, chez l'homme normal, de 4,7 mg/mn = Tm_P (24). Chez l'enfant, elle est de 6,3 mg/mn, valeur corrigée pour 1,73 m². (46)

2) La clearance du phosphore varie en fonction de la phosphatémie.

Entre ces deux extrêmes, et donc en particulier chez les sujets normaux que nous voulons étudier, la réabsorption tubulaire "basale" du phosphore varie en fonction de la quantité de phosphore filtrée.. (Cette réabsorption de base est ensuite modifiée par différents facteurs comme par exemple la sécrétion para-thyroïdienne..

Certains auteurs, en effet, ont suggéré que la quantité absolue de phosphore réabsorbée par le tubule a la particularité d'être variable. Pour HARRISSON (18), LONGSON et coll. (27), ANDERSON et PARSONS (2) chez l'homme, HELLMAN et coll. (19) chez le chien, elle augmente en fonction linéaire de la quantité absolue de phosphore filtré (2, 19, 43).

3) Mais cette augmentation ne concerne que les quantités absolues.

En considérant les augmentations relatives, MILNE, (29) NORDIN et FRASER (34) ont montré que la réabsorption du phosphore augmente moins vite que l'augmentation de la masse

de phosphore filtré, c'est-à-dire, que, pour des phosphorémies croissantes, le pourcentage de phosphore filtré qui est réabsorbé a tendance à diminuer..

A partir de données expérimentales, ils ont établi la formule mathématique de cette régression de la réabsorption du phosphore en fonction de la phosphorémie.

4) Le siège de la réabsorption tubulaire du phosphore.

Est le tube contourné proximal. En effet, la réabsorption du phosphore s'effectue par un processus commun avec le transport du glucose et des acides aminés (43). Tous trois sont altérés dans le syndrome de Fanconi. Enfin les expériences de "Stop Flow" (28 , 40) ont apporté la confirmation indiscutable de ce siège.

5) Problème de la sécrétion tubulaire du phosphore.

Chez l'homme, il n'a pas été possible de mettre en évidence une sécrétion de phosphore. (24 , 28 , 40 , 43). Chez certaines espèces inférieures, ou chez quelques mammifères, mais dans des conditions expérimentales anti-physiologiques, une sécrétion a pu être observée.

B.. Régulation de la réabsorption du phosphore.

1) Effet des surcharges et des déplétions phosphatées :

FOULKES (11) a montré qu'une augmentation même minime, de la quantité de phosphore ingérée, provoque une diminution de la réabsorption. L'organisme répond à toute variation des apports en phosphore par une modification du transport tubulaire. (11 , 43). Jusqu'alors, on pensait que sous régime de

surcharge modérée, ou après une surcharge forte, orale et unique, le TmP ne variait pas. (11, 12) A l'inverse, après une surcharge prolongée per os (13) ou après quelques heures de perfusion i.v., le TmP diminuait significativement. Cette discordance provenait de la technique employée pour l'obtention du TmP. On créait une surcharge beaucoup plus forte que les petites variations d'apport que l'on voulait étudier, et cette surcharge modifiait la réabsorption ; grâce à une technique ingénieuse, FOULKES a éliminé cette cause d'erreur.

2) Rôle des parathyroïdes :

a) Action de l'hormone parathyroïdienne sur l'excrétion rénale du phosphore.

L'hormone parathyroïdienne agit directement sur le rein en diminuant la réabsorption des phosphates. (20) Chez l'homme normal, après injection d'hormone parathyroïdienne, le TmP passe en 45 minutes de 4,60 mg/mn à 4,06 mg/mn. La filtration n'est pas modifiée, sauf pour PITTS (38) pour qui elle est augmentée. La réabsorption est moins complète et s'est limitée à une région plus proximale des néphrons. (24) Chez le rat, le taux d'excrétion du phosphore diminue en moyenne 40 minutes après parathyroïdectomie et durant 3 à 5 heures. Une injection i.v. de parathormone provoque alors en 8 minutes, une augmentation de la phosphaturie, qui atteint un maximum environ en 30 minutes, et revient à sa valeur initiale en 1 h½. Les effets de la parathormone sont donc rapides, et devront être recherchés durant les heures, et en particulier les 2 heures qui suivent une sécrétion supposée.

b) Mécanisme d'action de la P.T.H.

On pensait, à la suite d'ALBRIGHT, que la diminution de la réabsorption tubulaire du phosphore, entraînait

une baisse de la phosphatémie, et une mobilisation secondaire du phosphate de calcium de l'os, d'où une hypocalcémie.

MILNE a montré que les pertes urinaires de phosphore par accroissement de la phosphaturie étaient insuffisantes pour provoquer la diminution du phosphore des liquides extra-cellulaires (29).

L'effet primaire de l'hormone parathyroïdienne serait de déplacer le phosphore des liquides extra-cellulaires vers les cellules (13), où il s'accumule dans les mitochondries. (42). La sortie du phosphore des liquides extra-cellulaires expliquerait la baisse de la phosphatémie ; l'augmentation de la concentration du phosphore dans les cellules tubulaires entraînerait la diminution de la réabsorption tubulaire du phosphore (13 , 43). Pour certains auteurs, ce dernier effet serait lié à la réabsorption du Na^+ au niveau du tube proximal.

PITTS observe que la composition ionique de l'organisme influence fortement la réabsorption tubulaire du phosphore (38), et GEKLE que l'hormone parathyroïdienne inhibe également la réabsorption de l'eau et du Na^+ dans le tube proximal (14). Pour AGUS, les variations de la réabsorption du phosphore et du Na^+ dans le tube proximal sont parallèles. D'après cet auteur, l'effet phosphaturique de la parathormone pourrait être le résultat d'une diminution de la réabsorption du Na^+ au niveau du tube proximal, dont le médiateur serait la 3',5' Adényl Cyclase Mono Phosphate (1).

3) Effet de l'hormone somatotrope :

Il est important, comme le montre la nette dissociation des résultats entre enfants et adultes. Chez l'enfant : la phosphorémie, le TmP, les taux plasmatiques de l'hormone somatotrope, sont significativement plus élevés que chez l'adulte (24).

Après une injection d'hormone somatotrope, la filtration glomérulaire augmente modérément, et le TmP augmente plus que ne le fait la filtration. De plus, la phosphorémie augmente, probablement par accroissement de la réabsorption

tubulaire de phosphore. Il ne semble pas que l'hormone somatotrope agisse en inhibant la sécrétion parathyroïdienne. Son action serait rénale directe (9 , 24), au niveau de la partie distale du tube proximal. (8)

Mais d'autres facteurs interviennent dans la régulation de la réabsorption rénale du phosphore, en particulier dans de situations pathologiques. (mais leur mécanisme est moins bien connu).
Ce sont :

4) Les hormones thyroïdiennes :

Leur effet a été observé chez l'homme basedowien.

5) Effets des hormones du cortex surrénal.

La cortisone abaisse nettement le TmP. Par contre la désoxycortisone est sans effet.

6) Effets de l'équilibre acido-basique :

L'alcalose même minime entraîne une baisse de la calcémie, qui stimule la sécrétion d'hormone parathyroïdienne. (22).

7) Effets de la Vitamine D :

Chez l'enfant rachitique, la réabsorption du phosphore est abaissée. Elle augmente en présence de vitamine D.

L'action de cette vitamine s'exercerait par l'intermédiaire d'une freination des parathyroïdes, en dehors de tout effet direct sur la réabsorption tubulaire du phosphore (42 , 43). La vitamine D n'est pas indispensable pour que la parathormone exerce son action sur l'excrétion rénale du phosphore. Elle ne modifie pas la filtration glomérulaire. (43).

En Conclusion :

Chez l'adulte et l'enfant, normaux ou hypoparathyroïdiens :

les phosphates inorganiques du plasma sont entièrement filtrés par les glomérules, puis partiellement réabsorbés par le tube contourné proximal. La quantité absolue de phosphore réabsorbée est variable : elle augmente, jusqu'à un T_m , lorsque la masse de phosphore filtrée augmente, c'est-à-dire lorsque la phosphorémie augmente. Mais si l'on considère les accroissements entre-eux : l'accroissement de la phosphorémie entraîne une diminution du pourcentage de phosphore filtré qui est réabsorbé.

Cette réabsorption de base du phosphore est remaniée par plusieurs facteurs :

Elle est diminuée, ainsi que le T_m , par :

- L'Hormone parathyroïdienne : dont l'action est directe, rapide et localisée à la portion distale du tube proximal. Celle-ci serait la conséquence d'un effet primaire plus général, consistant à déplacer le phosphore des liquides extra-cellulaires vers les cellules. D'où une baisse de la phosphatémie et, au niveau du tube proximal, une augmentation de la concentration du phosphore dans les cellules qui entraînerait la diminution de la réabsorption tubulaire du phosphore. Il est possible que ce dernier phénomène s'effectue en relation avec une diminution de la réabsorption du Na^+ .
- l'enrichissement en phosphore de la ration alimentaire.

La réabsorption tubulaire du phosphore, et le T_mP sont augmentés par :

- l'Hormone somatotrope, de manière moins rapide, et indépendante de la parathormone.

- Enfin, le TmP est augmenté indirectment par la freination des parathyroïdes due à la vitamine D.

En définitive, étant donné l'absence d'une sécrétion tubulaire et d'un autre lieu de contrôle actif des sorties du phosphore, la capacité des tubuli rénaux à réabsorber le phosphore fixe le niveau de la phosphorémie à jeun.

- - - - -

CHAPITRE III.

PARAGRAPHE II. PRINCIPES ET TECHNIQUE DES METHODES D'ETUDE DE

LA PHOSPHATURIE ET DE SA REGULATION

Du chapitre précédent, il résulte que l'étude de la phosphaturie a :

- chez l'enfant normal un intérêt physiologique ;
- chez l'enfant soupçonné d'un trouble parathyroïdien : une valeur diagnostique et physiopathologique.

En excluant la trop complexe mesure du TmP (2), les différentes méthodes utilisables en pratique courante peuvent être classées en deux groupes :

A) Méthodes statiques ::

- Dérivant de la clearance du phosphore : Nous en étudierons cinq, dont le PEI et l'IPE.

- Ne dérivant pas d'une clearance : Rapport de la concentration urinaire de 2 substances.

B) Méthodes dynamiques ::

Epreuve couplant la mesure du P.E.I. puis de l'I.P.E. à un test d'hypocalcémie provoquée.

A. METHODES STATIQUES :

a) Méthodes dérivant de la clearance du phosphore :

De la plus simple à la plus complexe, il existe 5 méthodes :

1.. Clearance du phosphore.

2. $\frac{Cl.Ph.}{Cl.Cr.}$

3. $\frac{Cl.Ph.}{Cl.Cr.}$ par rapport à la phosphorémie.

4. P.E.I. de NORDIN et FRASER

5. I.P.E., de NORDIN et BULUSU.

I. Clearance du phosphore :

Elle est inversement proportionnelle à la réabsorption tubulaire du phosphore. (23) Mais elle est la résultante des différents effets qui modifient la réabsorption. Elle est donc trop "globale" pour pouvoir étudier un facteur donné, par exemple la parathormone, de cette régulation. Malgré sa simplicité, elle n'est donc pas utilisée.

2. Clearance du phosphore

Clearance de la créatinine.

:

La quantité de phosphore excrété par minute =

$$U \times \dot{V} = P_u \times \dot{V}$$

$P_u = U$ = concentration urinaire du phosphore, en mg/ml.

$\dot{V}$ = débit urinaire, en ml/mn.

La quantité de phosphore filtré/mn = $P_s \times \text{Clearance de la créatinine}$.

En effet, on admet que la clearance de la créatinine représente, avec une approximation suffisante, la filtration glomérulaire.

P_s = concentration plasmatique du phosphore, en mg/ml.

$\frac{P_u \times \dot{V}}{P_s \times C_{cr}}$ est donc le pourcentage de phosphore filtré qui est secrété, par unité de temps, et représente également :

$$\frac{C_p}{C_{cr}}$$

Il y a une quinzaine d'années, ce rapport a été très utilisé dans l'étude de l'activité parathyroïdienne, mais avec peu de succès car il ne tient pas compte des variations normales de la réabsorption du phosphore (31, 34, 36). (Voir chapitre III). Paragraphe I.
Aussi LAMBERT et coll. (25), puis MILNE (31) ont-ils proposé d'étudier :

3- Clearance du phosphore

Clearance de la créatinine,

corrigé en fonction du taux

de phosphore sanguin (P_s) :

En notant la phosphorémie en abscisse, en mg/100 ml, et le rapport C_p/C_{cr} en ordonnée, on obtient chez des sujets témoins, des points qu'il est possible de ramener par le calcul à :

- I) Une droite, dite ligne de régression de $\frac{C_p}{C_{cr}}$ par rapport à la phosphorémie, qui donne la valeur théorique moyenne de $\frac{C_p}{C_{cr}}$, correspondant aux phosphorémies jusqu'à 80 mg %.
- 2) + ou - une zone limitée par une parallèle à la ligne de régression, située à une distance égale à l'écart-type, correspondant à l'éventail des valeurs de $\frac{C_p}{C_{cr}}$ des témoins (31, 34, 36).

La formule calculée par NORDIN et FRASER chez l'adulte normal est : (35).

$$\frac{C_p}{C_{cr}} = 0,055 \times \text{Phosphorémie} - 0,07.$$

C_p en ml/mn et C_{cr} en ml/mn.

L'écart-type calculé par eux = $\pm 0,09$.

Cette formule représente une approximation plus exacte que la formule donnée par NORDIN et MILNE en 1956 (36).

$$\frac{C_p}{C_{cr}} = 0,05 \times P_s - 0,07.$$

A notre connaissance, cette formule et cet écart-type n'ont pas été calculés chez l'enfant normal, et un de nos buts est de les établir. Cette recherche a été faite par ordinateur, dans le Service d'Informatique Médicale du Docteur FERNET.

TECHNIQUE. ::

- Dosage du phosphore minéral sanguin et urinaire.

On mélange du sérum (ou de l'urine) et de l'acide trichloracétique. On centrifuge. Dans un deuxième tube, on mélange du liquide surnageant, du réactif molybdique, de l'hydroquinone à 1 %, et du sulfate de sodium. On lit à l'aide d'une solution de phosphore préalablement étalonnée et additionnée d'acide trichloracétique.

- Dosage de la créatinine sérique et urinaire.

On prépare au préalable une gamme d'étalonnage, à partir d'une solution standard de créatinine. Dans une autre série de tubes, on mélange 2 ml de chacune des dilutions précédentes, de l'acide picrique et de la soude.

Par ailleurs, on mélange du sérum (ou de l'urine) du tungstate de sodium et de l'acide sulfurique. On centrifuge. Puis on effectue la coloration, par mélange avec de l'acide picrique et de la soude, et on compare avec la gamme d'étalonnage.

Notons que l'acide picrique et la solution-mère de créatinine, sont de conservation courte et délicate.

- Dosage de la calcémie totale :

Elle est effectuée par méthode chimique automatisée.

4. Indice de l'excrétion du phosphore = P.E.I., de
NORDIN et FRASER.

a) Chez l'adulte, pour une phospho émie donnée :

$$\frac{C_p}{C_{cr}} = \frac{P_u \times \dot{V} \times P_s}{P_s \times U_{cr} \times \dot{V}}, \text{ simplifiée en}$$

$$\frac{C_p}{C_{cr}} = \frac{P_u \times P_{cr}}{P_s \times U_{cr}}$$

C_p et C_{cr} en ml/mn.

P_u = concentration urinaire de phosphore, en mg/ml.

U_{cr} = concentration urinaire de créatinine, en mg/ml.

P_{cr} = concentration plasmatique de créatinine, en mg/ml.

P_s = concentration plasmatique de phosphore, en mg/ml.

Ce rapport est donc facilement déterminé à partir de ces quatre dosages..

Chez un sujet normal, la valeur moyenne (théorique) de $\frac{C_p}{C_{cr}}$ est calculée en appliquant l'équation :

$$\frac{C_p}{C_{cr}} = 0,055 \times P_s - 0,07.$$

En faisant la différence entre la valeur de $\frac{C_p}{C_{cr}}$ trouvée par l'expérience, et sa valeur prévue par le calcul, on obtient l'écart du sujet étudié avec la moyenne des témoins.

Ce chiffre est l'indice d'excrétion du phosphore , ou P.E.I. (35). Il s'écrit :

$$\text{P.E.I.} = \text{Terme A} - \text{Terme B}$$

Terme A = Valeur de $\frac{\text{Cp}}{\text{C cr}}$ trouvée expérimentalement chez le sujet étudié, pour une phosphorémie donnée.

Terme B = Valeur moyenne de $\frac{\text{Cp}}{\text{C cr}}$ chez les sujets normaux correspondant à la phosphorémie donnée.

$$\text{P.E.I.} = \frac{\text{Cp}}{\text{C cr}} - (0,055 \times \text{Ps} - 0,07).$$

$$\text{P.E.I.} = \frac{\text{Pu} \times \text{P cr}}{\text{Ps} \times \text{U cr}} - (0,055 \times \text{Ps} - 0,07).$$

Pu, Pcr, Ps et Ucr sont exprimés en mg/ml, pour le Terme A.

Ps du Terme B est exprimé en mg pour 100 ml.

Les limites normales sont les 2 écarts-types soit : $\pm 0,09$. Les valeurs situées dans les limites des 2 écarts-types sont en principe normales, et indiquent une fonction parathyroïdienne normale. Des différences plus grandes sont à l'extérieur de ces 2 lignes : les valeurs supérieures à $+ 0,09$ ont été rapportées à une hyperparathyroïdie, (37 , 35), et les P.E.I. inférieurs à $- 0,09$ à un hypofonctionnement parathyroïdien (34 , 33).

b) Chez l'enfant :

Il n'est pas possible d'appliquer la formule (et les écarts-types) de NORDIN et FRASER car ceux-ci ont été calculés à partir de données expérimentales obtenues chez l'adulte. Il faut donc recalculer l'équation de régression de $\frac{C_p}{C_{cr}}$ en fonction de la phosphorémie, et ses limites,

dans une série d'enfants témoins, ce qui, à notre connaissance, n'a pas été fait jusqu'à présent. Un de nos buts est de déterminer la formule du P.E.I. et ses valeurs normales entre 1 et 17 ans.

Cette méthode d'étude de la fonction parathyroïdienne s'est répandue chez l'adulte, et sa valeur a été reconnue par de nombreux auteurs. Cependant, certains l'ont critiquée. Pour Janse et coll. il n'existe pas de relation certaine entre la phosphaturie et la phosphatémie (24). Mais l'examen de leurs résultats montre une erreur dans leur méthode : recueil des urines des 24 heures, qui est une période trop longue. Pour BIJVOET (5) la pente de la courbe d'origine de LAMBERT et coll. (25) sur laquelle est fondé le P.E.I. est inexacte et devrait être plus forte. Selon lui, le P.E.I. est valable jusqu'à un niveau de la phosphatémie de 3,9 mg/100 ml, mais faux pour toute valeur en-dessous de celle-là, car la pente de la courbe de la phosphaturie sur la phosphatémie devient plus importante en ce point. Sa critique, si elle était juste, vaudrait également pour l'I.P.E. et les données chez le sujet normal tendraient à être des points situés au-dessus de la ligne de régression. Or ceux-ci tendent à tomber au-dessous. (33)

Cependant l'énoncé ci-dessus des principes sur lesquels repose le P.E.I. montre une imperfection : la phosphatémie est portée en abscisse (x), et apparaît également en ordonnée (y), mais au dénominateur :

$$\frac{C_p}{C_{cr}} = \frac{P_u \times P_{cr}}{P_s \times U_{cr}}$$

En faisant varier $\frac{C_p}{C_{cr}}$ par rapport à P_s , on ne fait donc pas régresser y en fonction de x , mais $\frac{y}{x}$ en fonction de x .

La variation de y et de x tendant à se faire en sens inverse, la relation positive qui existe en fait entre la valeur de la charge en phosphore et l'excrétion urinaire des phosphates est donc masquée. Cet inconvénient fait prévoir que le P.E.I. n'est pas la meilleure méthode d'étude de la fonction parathyroïdienne à partir de la phosphaturie.

Comme nous allons le voir, ce défaut est éliminé lorsqu'on exprime l'excrétion urinaire du phosphore en fonction du volume de filtrat glomérulaire par unité de temps (I.P.E.).

5. Excrétion urinaire du phosphore en fonction du volume de filtrat glomérulaire par unité de temps : I.P.E.

Nous avons vu que $\frac{C_p}{C_{cr}}$ égale le pourcentage de phosphore filtré qui est excrété. En 1958, THOMAS et coll. (50), et en 1959, MORGAN, (32) ont montré que : le produit de $\frac{C_p}{C_{cr}}$ par la concentration plasmatique du phosphore, représente une approximation proche de l'excrétion urinaire de phosphore par 100 ml de filtrat glomérulaire.

Excrétion urinaire de P par unité de temps = $P_u \times \dot{V}$ =

$$\frac{P_u \times \dot{V} \times P_s}{P_s} = C_p \times P_s$$

C_p en ml/mn

P_s en mg/ml

La clearance de la créatinine représente la filtration glomérulaire par unité de temps.

$$\frac{Pu \times \dot{V}}{C_{cr}} = \frac{Cp \times Ps}{C_{cr}} = \text{l'excrétion urinaire de}$$

phosphore en fonction du volume de filtrat glomérulaire par unité de temps. Or, chez les sujets non insuffisants rénaux, la clearance de la créatinine est relativement fixe pour un sujet donné, et en moyenne proche de 100 ml/mn. Ces auteurs admettent donc que chez tout sujet non insuffisant rénal, le volume de filtrat glomérulaire par minute peut être assimilé à la valeur moyenne de 100 ml par minute. (50, 32, 33)

$$\frac{Cp \times Ps}{C_{cr}} = \frac{Pu \times \dot{V} \times P_{cr} \times Ps}{Ps \times U_{cr} \times \dot{V}} \quad \text{ce qui, simplifié :}$$

$$\frac{Pu \times P_{cr}}{U_{cr}} = \text{Phosphore excrété} = Ph_e$$

Ph_e , Pu , P_{cr} et U_{cr} sont exprimés en mg/ml.

L'équation de la régression de Ph_e en fonction de la phosphorémie est établie d'une manière semblable à celle de $\frac{Cp}{C_{cr}}$ en fonction de la phosphorémie.

La phosphorémie étant portée en abscisse, en mg/100 ml, et Ph_e en mg/ml en ordonnée, on obtient des points que l'on ramène par le calcul à une droite $\pm$ un écart-type. Cette corrélation entre Ph_e et la phosphorémie est hautement significative. (33).

La formule, donnée chez l'adulte normal par NORDIN et

BULUSU est : (33)

$$\begin{array}{l} \vdots \\ \vdots \quad \text{Ph}_e = 0,47 \times \text{Ps} - 1,20 \\ \vdots \\ \vdots \\ \vdots \quad \text{Avec un écart-type} = \pm 0,76 \\ \vdots \\ \vdots \end{array}$$

où : Ph_e est en mg/ml.

et : Ps en mg/100 ml.

Cette relation a été établie à partir des résultats de perfusions faites par LAMBERT et coll. (25)

Tous les résultats des témoins de NORDIN et BULUSU tombent dans les limites calculées par LAMBERT. Mais la pente qu'ils ont obtenue est moins inclinée que celle de LAMBERT et coll.

Chez un sujet pris au hasard :

$$\text{Ph}_e = \frac{\text{Pu} \times \text{Pcr}}{\text{Ucr}}$$

Chez un sujet normal, la valeur moyenne (théorique) de Ph_e est calculée en appliquant l'équation :

$$\text{Ph}_e = 0,47 \times \text{Ps} - 1,20.$$

De la même façon que pour le P.E.I. :

En faisant la différence entre la valeur de Ph_e trouvée par l'expérience chez un sujet pris au hasard, et la valeur prévue par le calcul, on obtient l'écart du sujet étudié avec la

moyenne des témoins. Ce chiffre est l'I.P.E. = Index de Phosphate Excrétion, de NORDIN et BULUSU. (33).

Il s'écrit :

$$I.P.E. = \text{Terme A} - \text{Terme B.}$$

Terme A = Valeur de Ph_e trouvée par l'expérience chez un sujet quelconque, pour une phosphorémie donnée.

Terme B = Valeur théorique moyenne de Ph_e chez les sujets normaux, correspondant à la phosphorémie donnée, calculée par la formule de NORDIN et BULUSU.

$$\begin{aligned} I.P.E. &= Ph_e - (0,47 \times Ps - 1,20) \\ &= Ph_e - \frac{0,47 (Ps - 2,5)}{1} \end{aligned}$$

0,47 est très peu différent de $\frac{1}{2} = 0,50$.

En pratique, on peut utiliser l'approximation suivante :

$$I.P.E. = Ph_e - \frac{Ps - 2,5}{2}, \text{ soit :}$$

$$\begin{array}{l} \vdots \\ \vdots \\ \vdots \quad I.P.E. = \frac{Pu \times Pcr}{Ucr} - \frac{Ps - 2,5}{2} \quad \vdots \\ \vdots \\ \vdots \end{array}$$

L'I.P.E. a pour limites normales = - 0,45 et + 0,45 avec la formule de NORDIN et BULUSU, et en utilisant la formule simplifiée précédente, ces auteurs admettent - 0,50 et + 0,50 (33).

Pu, Pcr, Ucr sont exprimés en mg/ml.
Ps est exprimé en mg/100 ml.

b) Méthode ne dérivant pas d'une clearance :

=====

Etude du rapport de la concentration urinaire de 2 substances :

MILNE a montré que, en-dehors de l'insuffisance rénale, il existe une relation entre le taux de phosphore sanguin, et le rapport $\frac{\text{Pu}}{\text{Ucr}}$ (30).

En portant Ps en mg/100ml en abscisse, et $\frac{\text{Pu}}{\text{Ucr}}$ en

ordonnée, où Pu et Ucr sont exprimés en mg/ml, on obtient des points que l'on ramène par le calcul à une droite dont la formule est (35) :

$$\frac{\text{Pu}}{\text{U cr}} = 0,145 \times \text{Ps} - 0,12.$$

et dont le coefficient de corrélation est hautement positif : 0,75.
(30) (35) Cette méthode est simple et semble intéressante, mais est cependant peu utilisée. Nous avons cherché à vérifier cette relation chez l'enfant..

- - -

B. METHODE DYNAMIQUE :

Epreuve couplant la mesure du P.E.I. à un test d'hypocalcémie provoquée :

On peut penser que l'épreuve de stimulation parathyroïdienne par l'EDTA disodique, couplée à une de ces méthodes peut s'avérer être un test plus précis d'exploration parathyroïdienne. On peut ainsi apprécier de manière objective le comportement réactionnel des parathyroïdes lorsqu'une hypocalcémie a été provoquée.

Nous avons donc utilisé une méthode particulière en combinant l'épreuve d'hypocalcémie par l'EDTA disodique à un dosage du P.E.I. avant, à la fin et après l'épreuve, donc au cours de la remontée calcémique, c'est-à-dire à la période de réactivation des parathyroïdes. (44).

TECHNIQUE :

Hypocalcémie provoquée par l'EDTA

(Ethylène Diamine Tétra Acétique Sel disodique)

- Technique de l'épreuve à l'EDTA ::

L'enfant est à jeun.

Faire une calcémie témoin (1). L'examen ne doit être pratiqué que si l'on a contrôlé la normalité de la calcémie de base.

Injection i.v. en 2 heures de 50 mg/kg de Tétracémate disodique dilué dans 500 ml de sérum glucosé isotonique.

Prélèvements :

calcémie n° (2) à la 2ème heure (fin de perfusion.)
(3) à la 6ème heure
(4) à la 12ème heure
(5) à la 24ème heure

Ces heures sont comptées après le début de la perfusion.

Rappelons que :

L'abaissement calcique est régulier, de l'ordre de 22 à 28 %. Le traitement par la Vitamine D est une cause d'erreur.

- Technique du P.E.I.

Les urines :

Sont recueillies par sondage si nécessaire (pas de miction) en 3 échantillons :

Echantillon A = Recueil des urines de 8 à 10 h.

Echantillon B = Recueil des urines de 12 à 14 h..

Echantillon C = Recueil des urines de 16 à 18 h.

Pour quelques cas parmi les premiers de ce travail, le recueil A portait sur les urines de 8 à 13 h et B de 13 à 18 heures.

Pour chaque échantillon, on note la diurèse et on dose : la phosphaturie et la créatininurie..

La perfusion d'EDTA a lieu de 10 à 12 h. et les calcémies sont pratiquées à 10 h., 12 h., 18 h., 22 h., et 10 h. le lendemain..

On mesure la phosphorémie et la créatininémie au milieu du prélèvement urinaire soit à 9 h (A), 13 h.(B) et 17 h.. (C).

CHAPITRE III.

PARAGRAPHE III. RESULTATS ET DISCUSSION

Nous étudierons les méthodes :

STATIQUES :

1. La phosphorémie = Ps.
2. $\frac{\text{Clearance du P.}}{\text{Clearance de Cr.}}$
3. P.E.I. = Résultat A.
4. $\frac{\text{Clearance du P x phosphorémie.}}{\text{Clearance de Cr.}}$
5. I.P.E. = Résultat I.
6. $\frac{\text{Pu}}{\text{Ucr}}$ rapporté à Ps.

DYNAMIQUES :

1. P.E.I. avec E.D.T.A. = Résultat A,B,C.
2. I.P.E. avec E.D.T.A. = Résultat I, II, III.

Pour chaque méthode, nous verrons :

- a) Les résultats des sujets normaux :
Adultes, puis enfants : Résultats trouvés par les autres auteurs, puis dans notre service (sujets témoins).
- b) Les résultats des spasmophiles : de la même façon que précédemment.
- c) La discussion..

A. METHODES. STATIQUES

I. La Phosphorémie :

a) Résultats normaux :

- Chez l'adulte :

GREENBERG et coll. l'ont étudiée sur 908 cas dont la moitié environ d'adultes. Ils ont trouvé qu'elle varie en fonction de l'âge et du sexe selon une courbe linéaire, descendante, dont ils ont calculé la formule. (15).

Chez l'homme, Ps =	4,1 mg/100 ml	à 20 ans ;
	3,5 mg %	à 40 ans ;
	3,2 mg %	à 60 ans.

Chez la femme Ps =	4 mg %	à 20 ans ;
	3,5 mg %	à 40 ans ;
	3,6 mg %	à 60 ans.

L'écart-type est d'environ $\pm 1,0$ mg %.

BUCHSBAUM et coll. dans 4 cas (7), et WESSON dans 12 cas (52) ont recherché un cycle en fonction du temps. Ils ont trouvé que Ps varie selon un écart de 0,3 mg % par 24 heures. Le taux est le plus bas vers 8 heures, et le plus haut vers 16 heures. Cette variation ne semble pas consécutive à une variation de l'excrétion urinaire du phosphore. Elle se fait dans le sens de l'hypoparathyroïdie, et ne masque donc pas une éventuelle hypoparathyroïdie.

- Chez l'enfant :

GREENBERG et coll. ont trouvé que Ps varie en fonction de l'âge et du sexe (15).

Leurs résultats sont exposés tableau III A.

Les valeurs sont plus élevées entre 1 et 9 ans chez la fille que chez le garçon.

THALASSINOS et coll. ont séparé 55 enfants en 6 groupes selon l'âge, mais non selon le sexe (42). Etant donné le petit nombre de cas correspondant à chaque tranche d'âge, ils n'ont pas pu établir de courbe moyenne de la phosphorémie, mais leurs résultats concordent avec ceux de GREENBERG et coll.

Ils sont exposés en fonction de l'âge, tableau III_A et III_B, et figure I.

b) Résultats des spasmophiles :

- Chez l'adulte :

DUC et coll. chez 112 spasmophiles, trouvent 98 taux inférieurs ou égaux au taux normal maximum de 4,0 mg %. La moyenne est de 3,25 mg % (10). TRAISSAC et coll. chez 33 spasmophiles (51) trouvent un taux moyen de 3,98 mg %. ROCHICCIOLI et coll. dans 55 cas, ne trouvent que 8 dosages supérieurs ou égaux à 4,0 mg % (44). Donc, la phosphorémie de l'adulte spasmophile est dans 80 % des cas inférieure ou égale à 4,0 mg %.

- Chez l'enfant :

Nous n'avons pas trouvé de série publiée.

Nos résultats, chez 57 enfants spasmophiles sont exposés tableau III_A et III_B, et figure I.

GROUPE D'AGE		I	2	3	4	5	6	Résultat Global	
ENFANTS NORMAUX	AUTRES AUTEURS	5,1	5,0	4,8	4,5	4,5	4,2		MOYENNE mg %
	TEMOINS	5,9	5,4	5,3	5,3	5,3	4,8		MOYENNE mg %
		+1,7	+0,8	+0,8	+0,6	0,7+	+1,3	+1,3	ECART-TYPE mg%
ENFANTS SPASMOPHILES		4 $\frac{1}{2}$ /14	7 $\frac{1}{2}$ /11	3 $\frac{1}{2}$ /6	2 $\frac{1}{2}$ /6	3 $\frac{1}{2}$ /7	1 $\frac{1}{2}$ /2	20 $\frac{1}{2}$ /46	NOMBRE DE CAS
		-	4,9	5,1	4,8	4,6	4,3		MOYENNE mg %
		-	+0,8	+0,7	+0,6	+0,5	+1,0	+ 0,7	ECART-TYPE mg%
		0	7 $\frac{1}{2}$ /11	10 $\frac{1}{2}$ /13	17 $\frac{1}{2}$ /19	7 $\frac{1}{2}$ /8	4 $\frac{1}{2}$ /6	45 $\frac{1}{2}$ /57	NOMBRE DE CAS

TABLEAU III_A = RESULTAT DE Ps CHEZ L'ENFANT

NORMAL = RESULTATS DE GREENBERG, et de NOUS-MEME = 46 TEMOINS

SPASMOPHILE = RESULTATS DE NOUS-MEME = 57 CAS.

mg/100ml

Ps

9

8

7

6

5

4,5

4

3

2,5

2

FIGURE : 1

Ps mg/100 ml

EN FONCTION

DE L'AGE CHEZ :

x l'enfant normal

46 cas.

• l'enfant spasmophile

57 cas.

// zone de l'Adulte.

50

groupes
d'âge
15-17 ans.

12-14 ans

9-11 ans

6-8 ans

3-5 ans

0-2 ans

I

2

3

4

5

6

c) Discussion :

=====

Nos nombres de cas sont insuffisants pour pouvoir exprimer les résultats selon le sexe. Il y a plus de filles parmi les spasmophiles (78 %) que parmi les enfants normaux (43 %). Tous les prélèvements ont été faits à la même heure, ce qui élimine les variations nyctémérales, et dosés par le même laboratoire.

Nos résultats chez l'enfant normal montrent que la phosphorémie varie par rapport à l'âge selon une courbe moyenne proche mais située légèrement au-dessus de celle trouvée par GREENBERG (15). La différence est d'environ 0,6 mg %. Tous les points sont situés dans les limites de GREENBERG. Cet auteur signale l'existence de telles différences de résultats selon les laboratoires, et les rapporte au réactif utilisé pour le dosage. Notre écart-type égale en moyenne $\pm 1,3$ mg % contre environ ± 1 mg % dans l'étude de GREENBERG. Le groupe 6 étant négligeable (2 cas), cette valeur de l'écart-type est due au groupe I. Pour les autres groupes, il est de $\pm 0,8$ mg %.

Nos résultats chez l'enfant spasmophile (57 cas) montrent que Ps varie par rapport à l'âge selon une courbe moyenne très proche et située très légèrement au-dessus de celle trouvée par GREENBERG chez l'enfant normal. La différence est en moyenne de 0,2 mg % seulement. L'écart-type est de $\pm 0,7$ mg % ce qui, compte tenu de l'absence de groupe I chez les spasmophiles, est sensiblement le même que chez les témoins. Notons que le résultat légèrement supérieur du groupe 3 (78 % de filles) par rapport au groupe 2 (64 % de filles) concorde avec le fait que les filles ont une moyenne supérieure à celle des garçons dans ces deux groupes.

En conclusion : il n'y a pas de différence entre la phosphorémie de l'enfant normal et spasmophile.

Rappelons que, à notre connaissance, aucune autre série de Ps selon l'âge n'a été publiée chez l'enfant spasmophile. Seules ont été publiées des séries chez l'adulte spasmophile où, dans 80 % des cas, la phosphorémie est inférieure ou égale à 40 mg/l. On retrouve donc chez nos enfants spasmophiles la majoration des résultats par rapport aux autres laboratoires déjà notée chez les enfants témoins.

Sur la figure I, 76 résultats sur 103 sont situés au-dessus de la zone des résultats de l'adulte. Mais, alors que pour THALASSINOS (49), les valeurs supérieures à celles de l'adulte appartiennent surtout au groupe d'âge pré-pubertaire, les nôtres sont uniformément réparties dans les groupes I à 5. On retrouve dans le groupe 6 l'abaissement vers les valeurs de l'adulte.

2. Le rapport Clearance du Phosphore : Clearance de la Créatinine

- En fonction de l'âge :

a) Résultats normaux :

- Chez l'adulte :

Le rapport Cp/Ccr a été étudié par BETTER et coll., avant et après une hypocalcémie induite par une perfusion de phosphate neutre. Aucune différence n'a été observée dans la capacité des deux groupes à restaurer la calcémie 24 heures après. Les patients âgés répondant à la perfusion avec une élévation de Cp/Ccr. Ce rapport, multiplié par 100, passe de 11,6 à 20,4, alors que les valeurs correspondantes chez les sujets jeunes sont : 8,4 à 10,9.

- Chez l'enfant :

THALASSINOS et coll. trouvent des Cp/Ccr surtout situés dans la moitié inférieure de la zone de l'adulte. Les nourrissons ont des valeurs nettement plus hautes. (49).

Chez 46 enfants normaux (mesure du P.E.I. des témoins), nos résultats sont exposés tableau III_B, et figure 2

b) Résultats des spasmophiles :

Nous n'avons pas trouvé de série publiée chez l'adulte, ni en pédiatrie.

Nos résultats chez 57 spasmophiles sont exposés tableau III_B, et figure 2.

c) Discussion :

Chez les enfants normaux :

Comme pour THALASSINOS, nos valeurs sont situées dans la moitié inférieure de la zone normale de l'adulte (voir figure 2). Cet auteur, sur un petit nombre de cas, trouve dans le groupe I (de 0 à 2 ans) des valeurs beaucoup plus élevées. Nous ne retrouvons pas ce fait, sur un nombre de cas dans ce groupe plus important que le sien. Mais la moyenne de nos résultats dans le groupe I et le groupe 2 est supérieure à celle des groupes 3 à 5 : 0,08 et 0,09 au lieu de 0,05 et 0,04. L'écart-type = 0,04. Dans le groupe I, un résultat Cp = 0,46 est aberrant et a été éliminé des calculs.

Ccr

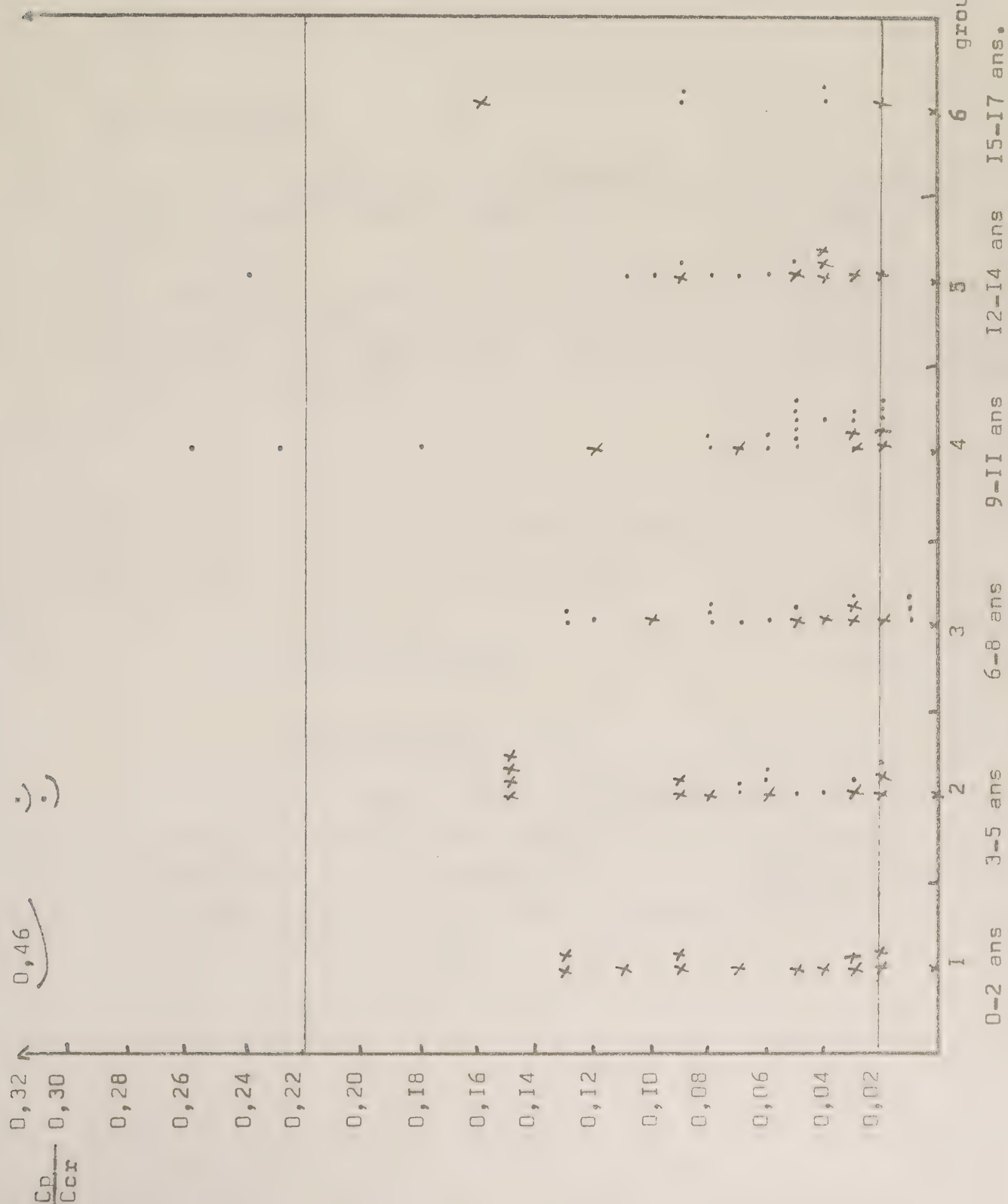


FIGURE : 2

$\frac{Cp}{Ccr}$ EN FONCTION DE L'ÂGE, CHEZ :

x : l'enfant normal
46 cas.

. : l'enfant spasmophile
57 cas.

// valeurs normales de l'adulte.

Chez les spasmophiles :

Les résultats sont proches de ceux des témoins. Nous n'avons pas de cas dans le groupe I, et nous trouvons des valeurs plus élevées dans le groupe 5 au lieu du groupe 2. L'écart-type = 0,06. Dans le groupe 2, deux résultats : $\frac{Cp}{Ccr} = 0,32$ et $0,31$ sont très anormalement élevés et ont été éliminés des calculs.

En conclusion :

Il n'ya pas de différence pour les valeurs de $\frac{Cp}{Ccr}$ exprimées selon l'âge, entre les enfants normaux et spasmophiles. La moyenne des résultats est relativement stable selon l'âge, autour de $0,08 \pm 0,04$ pour les témoins, et $0,07 \pm 0,06$ pour les spasmophiles. Sur 103 cas, 3 ont été éliminés.

- $\frac{Cp}{Ccr}$ en fonction de la Phosphorémie :

a) Résultats normaux :

- Chez l'adulte :

Le rapport Cp/Ccr s'élève (voir chapitre III - paragraphe I) depuis une valeur minima = 0,02 pour les phosphorémies les plus basses, d'environ 2,5 mg %, jusqu'à une valeur maxima = 0,22, pour les phosphorémies les plus hautes, environ 8,0 mg %.

- Chez l'enfant :

THALASSINOS et coll. n'ont pas trouvé de corrélation entre Cp/ccr et Ps chez l'enfant normal. Ils signalent que leurs valeurs sont inférieures à la moyenne de l'adulte (49). Les résultats de JANSE et coll. (24) ne peuvent pas être retenus (33, 49) car les recueils d'urine ont été faits sur une période de 24 heures, donc beaucoup trop longue, puisque la phosphaturie varie selon le régime, et l'heure du prélèvement. (47, 6).

Chez 46 enfants normaux, nos résultats (P.E.I. témoins) sont exposés tableau III_B et la ligne de régression de Cp/Ccr est construite figure 3.

b) Résultats des spasmophiles :

Nous n'avons pas trouvé de série publiée chez l'adulte et l'enfant spasmophiles.

Nos résultats, chez 57 enfants spasmophiles sont exposés tableau III_B et figure 3.

c) Discussion :

- Chez l'enfant normal :

Comme nous l'avons vu précédemment, les valeurs de $\frac{Cp}{Ccr}$ sont très inférieures à celles de l'adulte, et les valeurs de la phosphorémie sont légèrement supérieures à celles de l'adulte. Aussi, nos résultats apparaissent-ils, figure 3, groupés de manière semblable mais déplacés (vers la droite et en bas) par rapport aux valeurs de l'adulte.

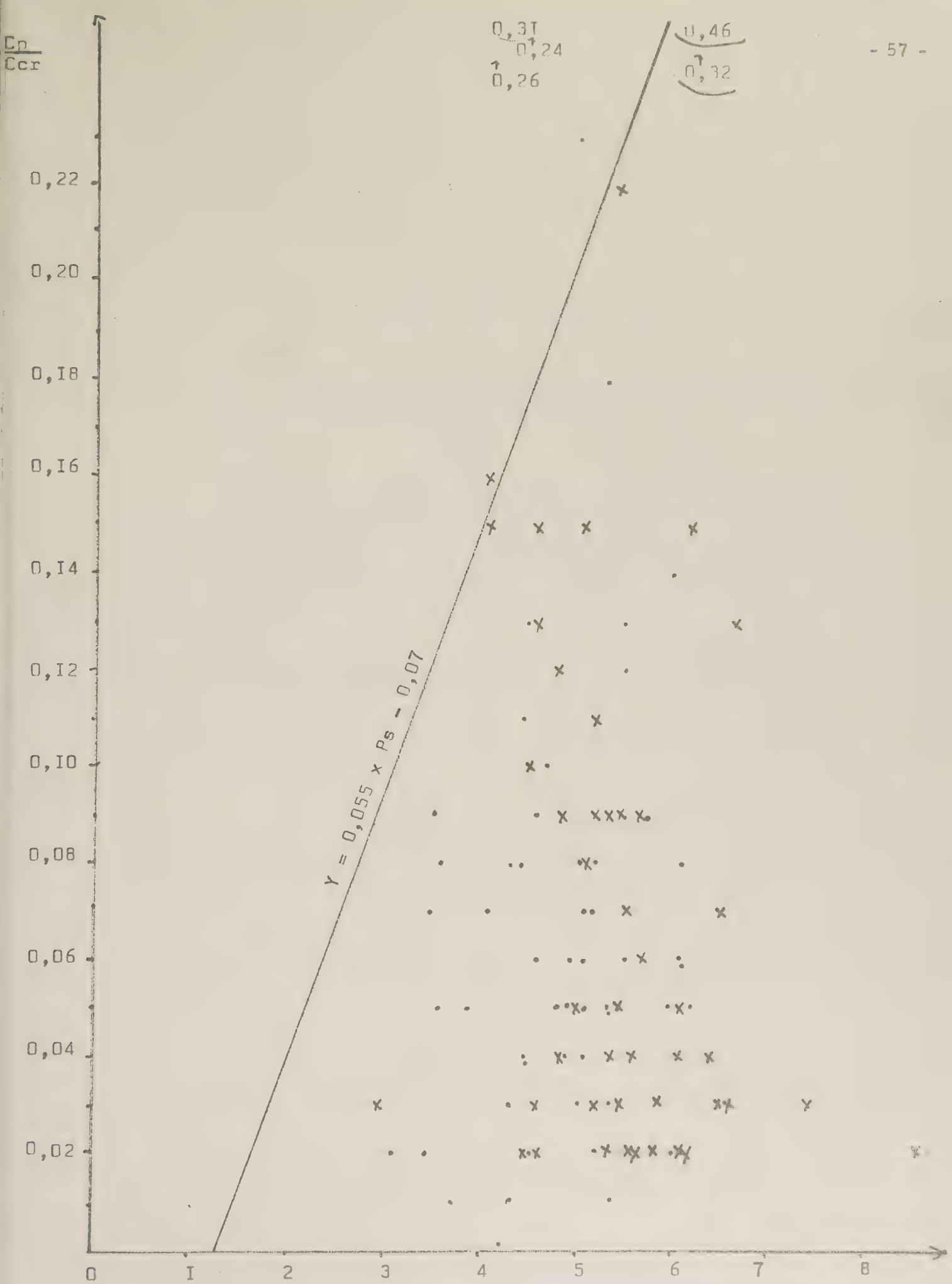


FIGURE : 3 REGRESSION DE $\frac{C_p}{C_{cr}}$ EN FONCTION DE P_s CHEZ L'ENFANT NORMAL : x 46 CAS

Nous avons cherché (service d'Informatique du Docteur FERNET) la formule de la régression de C_p/C_{cr} en fonction de la phosphorémie, et le coefficient de corrélation entre ces deux variables, pour :

- 1.. Les 6 groupes d'enfants normaux, soit 46 cas.
- 2.. Les 6 groupes d'enfants spasmophiles, soit 57 cas.
- 3.. Et, à l'intérieur de ces 2 groupes, pour des échantillons en fonction de l'âge d'une part, puis sans tenir compte de l'âge.

Dans ces différents cas, nous avons toujours trouvé un coefficient de corrélation non significatif, et il ne nous a donc pas été possible de calculer de formule de régression de C_p/C_{cr} en fonction de Ps .

Ces résultats concordent avec la conclusion de THALASSINOS. Rappelons que cet auteur, le seul à notre connaissance à avoir fait cette recherche chez l'enfant normal, avait trouvé qu'il n'y a pas de corrélation entre C_p/C_{cr} et Ps (49).

Ils s'opposent aux conclusions trouvées chez l'adulte normal = existence d'une corrélation significative et calcul de la formule de régression de ce rapport en fonction de Ps , par : LAMBERT (25), MILNE (29), NORDIN et FRASER (35), et utilisées depuis par de nombreux auteurs dont : BIJVOET et MORGAN (5), RAPADO (41), rochiccioli (44).

Il semble donc exister une différence dans l'excrétion urinaire du phosphore entre l'adulte et l'enfant.

Cette différence est surprenante, c'est pourquoi il nous a paru utile de la signaler, sous forme de cette thèse.

Nous ignorons la cause de cette différence. THALASSINOS la signale mais ne propose aucune explication (49). Cependant, le fait qu'il s'agisse d'un organisme en voie de croissance pourrait jouer un rôle, contrairement à ce qui se passe chez l'adulte.

3. Le P.E.I. = Résultat A :

- En fonction de l'âge :

a) Résultats normaux :

Chez l'Adulte :

Dans une publication de BETTER et coll. (3), on peut calculer le P.E.I. chez 10 adultes jeunes. Il est en moyenne de - 0,04 et chez 14 Adultes âgés, il est en moyenne nul. Ces deux résultats sont dans la zone normale de NORDIN et FRASER, et ne sont pas significativement différents entre-eux.

Chez l'enfant :

TAITZ et DE LACY, chez 8 enfants âgés de moins de 2 ans, trouvent un P.E.I. moyen de $- 0,12$, avec une variation entre $- 0,22$ et $+ 0,04$ (48).

THALASSINOS et coll., chez 55 enfants de 1 à 17 ans, trouvent que : entre 3 et 11 ans, le P.E.I. est situé beaucoup plus souvent et très au-dessous de la zone normale de l'adulte. Entre 1 et 2 ans, et de 12 à 17 ans, le P.E.I. est moins abaissé, et il est plus souvent dans la zone normale de l'adulte que inférieure à elle. (49).

Nos résultats, chez 46 enfants témoins sont exposés tableau III_B et figure 4.

b) Résultats des spasmophiles :

Chez l'adulte :

ROCHICCIOLI et coll., chez 28 spasmophiles, trouvent le P.E.I. 26 fois dans la zone normale. Il est en moyenne égal à $+ 0,01$. Le P.E.I. est donc normal chez les spasmophiles (44), ce qui concorde avec le caractère normocalcémique, et dans 80 % des cas normophosphorémique de la spasmophilie.

Chez l'enfant :

Nous n'avons pas trouvé de série de P.E.I. publiée chez l'enfant spasmophile.

Nos résultats, chez 57 enfants spasmophiles sont exposés tableau III_B, et figure 4.

• Enfants spasmophiles

c) Discussion :

Chez l'enfant normal, la moyenne du P.E.I. pour 46 témoins des groupes I à 6 (elle est exposée figure 5), varie entre - 0,14, valeur maxima trouvée groupe 2 et - 0,18 minima trouvée groupe 5. Elle est donc remarquablement stable selon l'âge, à environ - 0,16. L'écart-type est le même que celui de NORDIN et FRASER, chez l'adulte normal : $\pm 0,09$. Dans 1 cas, groupe 2, le P.E.I. est aberrant (+ 0,47) et a été éliminé des calculs. Nous retrouvons la conclusion de THALASSINOS selon laquelle le P.E.I. de l'enfant est très souvent abaissé très au-dessous de la zone normale de l'adulte. (Figure 4).

36 résultats sur 46 sont à l'extérieur (en-dessous) des limites de NORDIN et FRASER. Mais, dans le groupe I, nous ne retrouvons pas des P.E.I. situés plus souvent dans la zone normale et moins bas que dans les autres groupes. Dans ce groupe (I), la moyenne de nos témoins = -0,17 avec une variation entre - 0,38 et - 0,01 ce qui est inférieur, mais concorde avec les résultats de TAITZ et DE LACY (48) qui, sur 8 témoins de ce groupe, trouvent une moyenne de - 0,12 et une variation entre - 0,22 et - 0,04. Nous n'avons que 2 cas dans le groupe 6, dont la moyenne = - 0,10 pour - 0,04 dans les 10 cas de BETTER (3).

Chez l'enfant spasmophile, la moyenne du P.E.I., dans 57 cas, des groupes 1 à 6 = (figure 5) est également stable selon l'âge. Elle varie entre - 0,14 valeur minima observée groupe 3, et -0,08 moyenne maxima, groupe 5. La moyenne des 6 groupes est - 0,11, alors qu'elle est de -0,16 chez l'enfant normal. L'écart-type = $\pm 0,09$. Figure 5, 38 résultats sur 57 sont à l'extérieur (au-dessous) des limites de NORDIN et FRASER. Figure 5 ; nous n'avons pas de cas dans le groupe 1. Dans les groupes 2,3 et 4, les résultats de l'enfant normal et spasmophile sont semblables ; (avec un minimum groupe 3) ; groupe 5, la moyenne des témoins s'abaisse, tandis que celle des spasmophiles s'élève. Groupe 6

nous n'avons que 2 témoins ; sur 6 spasmophiles, nous n'observons pas de remontée vers les valeurs de l'adulte.

En conclusion :

Chez l'enfant normal et spasmophile, le P.E.I. est presque constant selon l'âge, autour d'une valeur moyenne qui est plus basse chez les enfants normaux = - 0,16 que chez l'enfant spasmophile = - 0,11. Par rapport à l'adulte (moyenne = 0), les valeurs de l'enfant sont très abaissées. L'écart-type est le même = $\pm 0,09$, ce qui est une vérification de l'exactitude des résultats de NORDIN et FRASER et des nôtres. Sur 103 cas, 1 a été éliminé car il est aberrant.

Ces conclusions concordent avec celles que nous avons tirées de l'étude de $\frac{C_p}{C_{cr}}$ en fonction de l'âge.

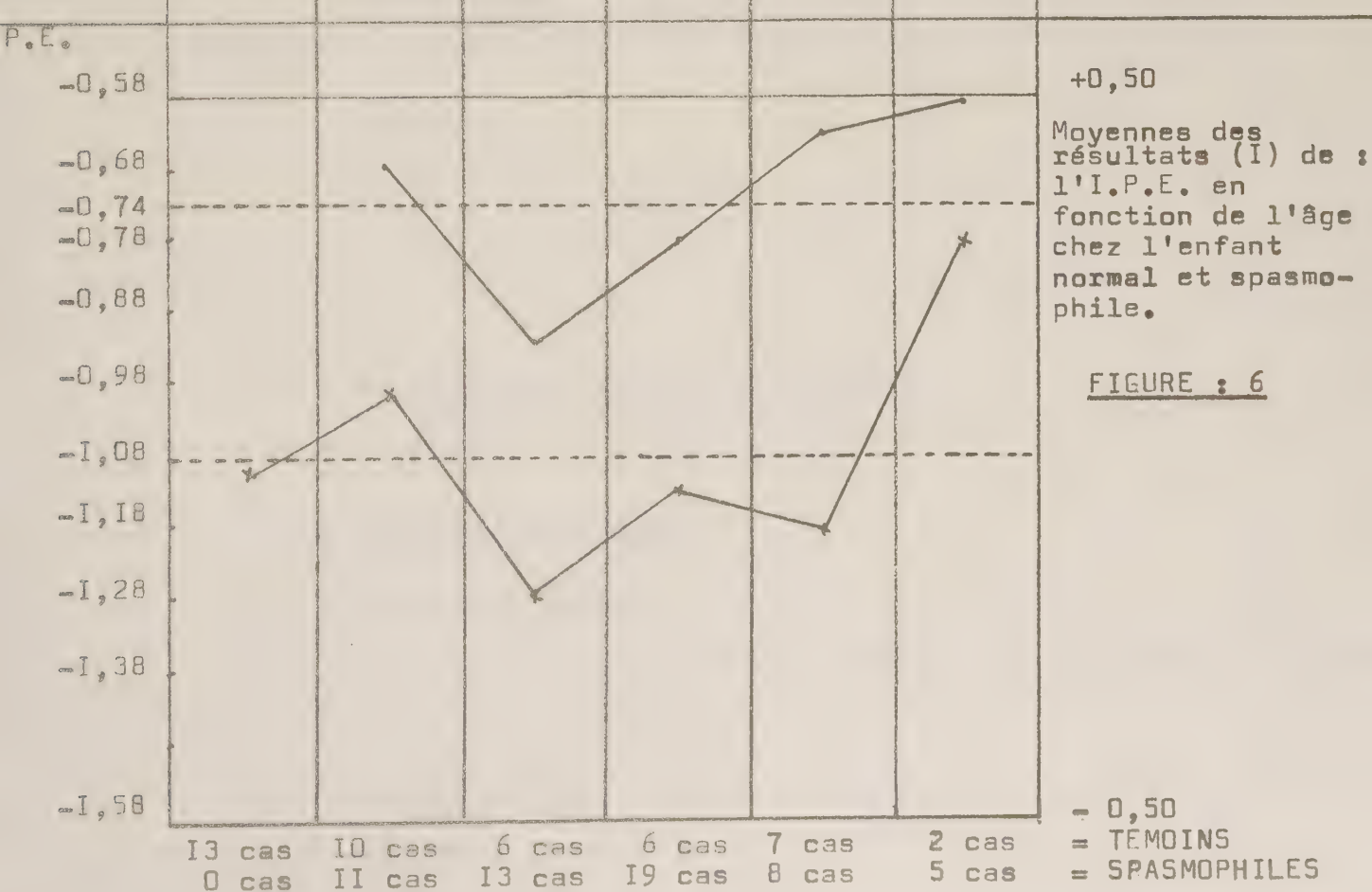
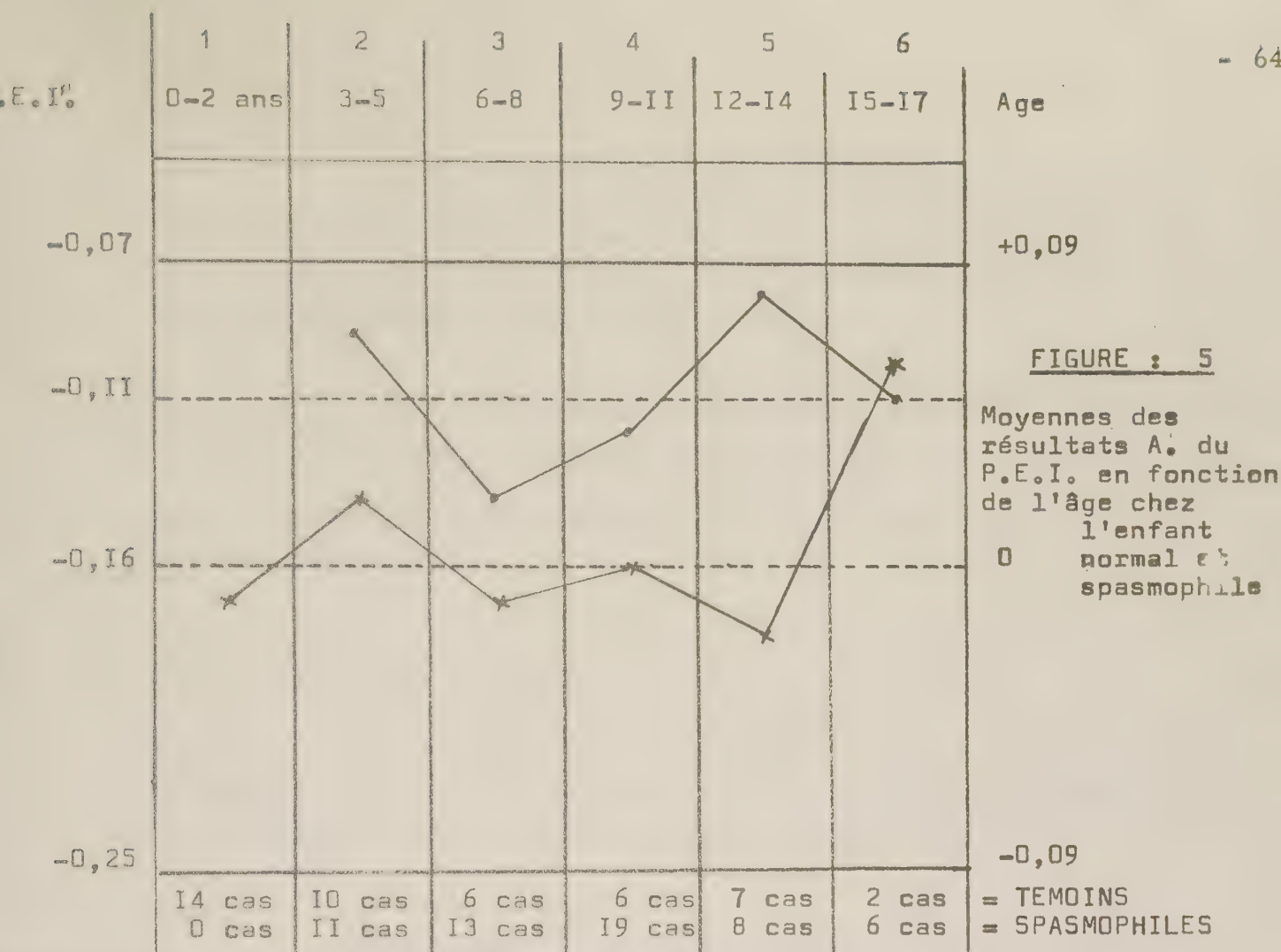
- Le P.E.I. (Résultat A) en fonction de la phosphorémie.

a) Résultats normaux :

Chez l'adulte :

Rappelons que le P.E.I. est en moyenne proche de 0, et varie de - 0,09 à + 0,09.

A notre connaissance, aucun auteur n'a vérifié chez une série de témoins, en partant de la régression de $\frac{C_p}{C_{cr}}$ en fonction de Ps, la formule du P.E.I. et les limites normales données par NORDIN et FRASER (35).



Les résultats de séries de P.E.I. ont été publiés chez l'adulte normal. RAPADO et coll., sur 100 cas, trouvent une moyenne de $+ 0,04 \pm 0,01$ (41). HARDEN et coll., sur 30 cas, trouvent $+ 0,01 \pm 0,01$ (17)..

Ces résultats font penser que la formule de NORDIN et FRASER :: $\frac{Cp}{Ccr} = 0,055 \times Ps - 0,07$ est, chez l'adulte normal, une approximation suffisante de la variation réelle de $\frac{Cp}{Ccr}$ en fonction de Ps.

Chez l'enfant :

Aucun auteur n'a vérifié la formule et les limites normales du P.E.I. Nous avons vu, Chapitre III, paragraphe 2, que celles-ci ne pouvaient pas être appliquées, telles quelles, à l'enfant..

Nous avons donc recalculé le P.E.I., c'est-à-dire construit la ligne de régression de $\frac{Cp}{Ccr}$ en fonction de Ps :

(Voir précédemment).

--

4. Etude de Clearance du P x Phosphorémie : Clearance de Créatinine

- En fonction de l'âge :

a) Résultats normaux :

Nous n'avons pas trouvé de série publiée chez l'adulte et l'enfant..

Nos résultats, chez 46 enfants sont exposés tableau
III_B.

b) Résultats des spasmophiles :

Pas de série publiée chez l'adulte et l'enfant.

Nos résultats, chez 57 enfants sont exposés
tableau III_B.

c) Discussion :

Ps varie en moyenne chez les témoins entre 5,9 mg %
et 4,8 mg %, et chez les spasmophiles entre 5,1 et 4,3.

Les variations de $\frac{Cp \times Ps}{Ccr}$ doivent donc suivre fidèlement

celle de $\frac{Cp}{Ccr}$.

Chez les enfants normaux, la moyenne des résultats
est stable autour de 0,34 et varie entre 0,46, valeur maxima
observée groupes 1 et 2, et 0,12, valeur minima observée groupe 3.
L'écart-type = $\pm 0,27$.

Chez les enfants spasmophiles, on trouve une
stabilité plus grande, autour de 0,37. La moyenne maxima
est 0,40, groupes 2 et 5 et la minima est 0,21 trouvée groupe 6.
L'écart-type = $\pm 0,29$. 1 cas a été éliminé.

En conclusion :

Il y a donc un parallélisme entre les résultats
 $\frac{Cp \times Ps}{Ccr}$ et $\frac{Cp}{Ccr}$ selon l'âge, ce qui fait prévoir un
parallélisme entre la P.E.I. et l'I.P.E. selon l'âge.

- Etude de $\frac{Cp \times Ps}{Ccr}$ en fonction de la Phosphorémie :

a) Résultats normaux :

Nous n'avons pas trouvé de série publiée chez l'adulte
ni l'enfant.

Nous avons construit la ligne de régression de $\frac{Cp \times Ps}{Ccr}$ en fonction de Ps chez 45 enfants normaux des groupes 1 à 6.

Ces valeurs sont exposées tableau III_B et figure 7.

b) Résultats des spasmophiles :

Pas de série publiée.

Nos résultats chez 57 enfants des groupes I à 6 sont exposés tableau III_B et figure 7.

c) Discussion :

De la même façon que pour Cp/Ccr, nous avons cherché (Docteur FERNET) la formule de la régression de $Cp \times Ps/Ccr$ en fonction de la phosphorémie, et le coefficient de corrélation entre ces deux variables, pour :

1. Les 6 groupes d'enfants normaux, soit 45 cas.
2. Les 6 groupes d'enfants spasmophiles, soit 56 cas.
3. Et, à l'intérieur de ces 2 groupes, pour des échantillons en fonction de l'âge d'une part, puis sans tenir compte de l'âge.

Nous avons retrouvé le même résultat : absence de corrélation entre les 2 variables étudiées, ce qui était attendu puisque Ps varie relativement peu en fonction de l'âge.

Cette conclusion s'oppose à celle de NORDIN et BULUSU qui avaient trouvé, mais chez l'adulte normal, une corrélation $r = 0,39$, et pour formule de régression :

$$y = 0,47 \times Ps - 1,2.$$

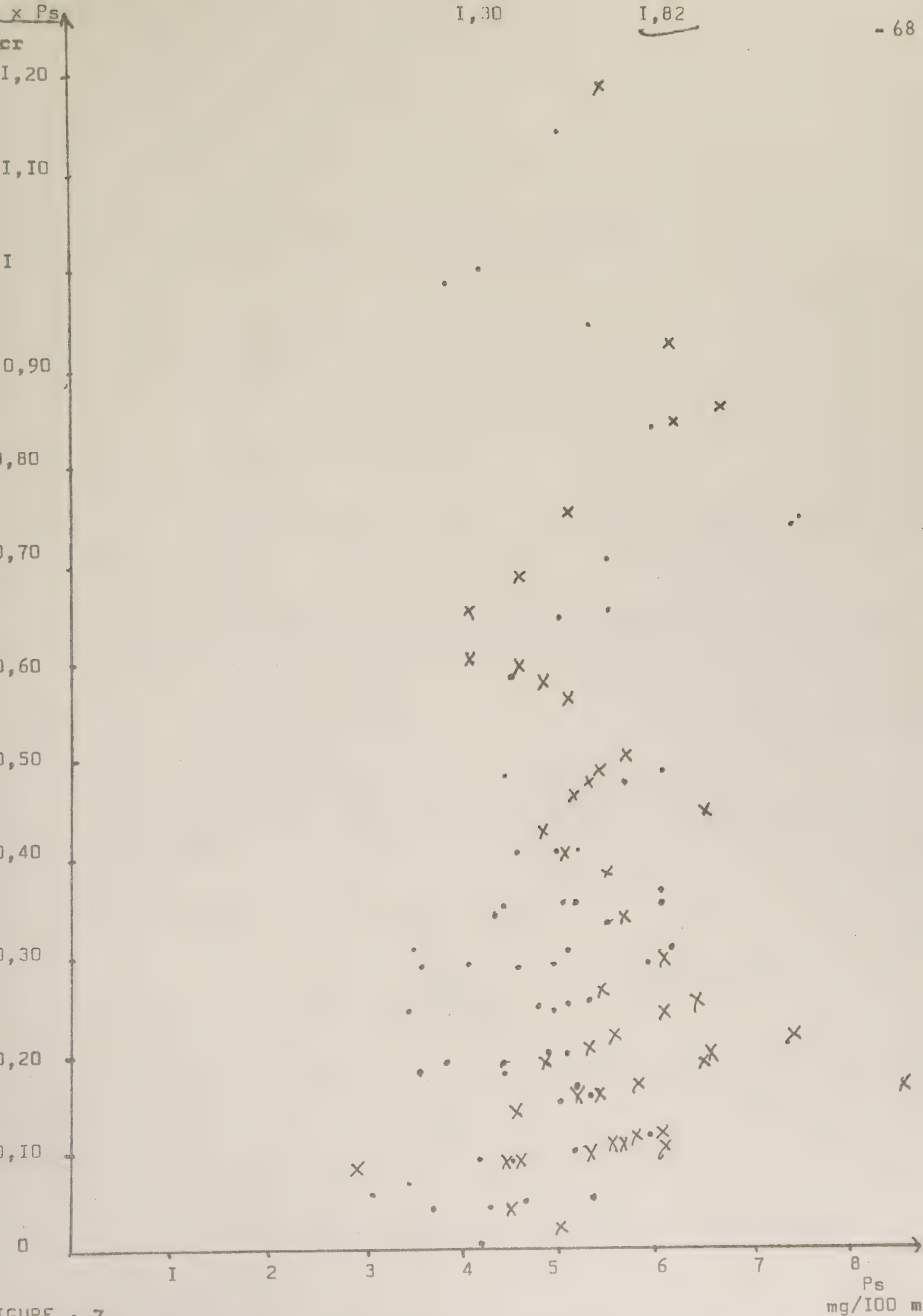


FIGURE : 7

INFANTS TEMOINS : 46 cas

SPASMOPHILES : 57 cas.

5. L'I.P.E. de NORDIN et BULUSU : Résultat I.

- En fonction de l'âge :

a) Résultats normaux :

- Chez l'adulte :

Rappelons que l'I.P.E. est en moyenne proche de 0, et varie de - 0,50 à + 0,50. Voir Chapitre III, paragraphe 2.

Nous n'avons pas trouvé de série publiée chez l'adulte ou l'enfant en dehors de celle de NORDIN et BULUSU (33).

- Chez l'enfant :

En appliquant la formule de l'adulte :

Nos résultats chez 46 enfants témoins sont exposés tableau III_B, et figure 8.

b) Résultats des spasmophiles :

Nous n'avons pas trouvé de série publiée chez l'adulte et l'enfant spasmophiles.

Nos résultats, chez 57 enfants sont exposés tableau III_B, et figure 8.

c) Discussion :

Chez l'enfant normal, la moyenne de l'I.P.E. pour

46 témoins des groupes 1 à 6, varie entre - 0,99, valeur maxima trouvée groupe 2, et - 1,27, minima trouvée groupe 3. Elle est donc assez stable selon l'âge, à environ - 1,08. L'écart-type est le même que celui de NORDIN et BULUSU chez l'adulte normal = $\pm 0,47$.

2 I.P.E. ont été éliminés des calculs : 1 groupe 1 (- 2,88) et 1 groupe 2 (+ 2,45). L'I.P.E. de l'enfant, comme le P.E.I., est très abaissé par rapport à celui de l'adulte.

Figure 6, 39 résultats sur 46 sont à l'extérieur = en-dessous des limites de NORDIN et BULUSU. Figure 6 nous trouvons un parallélisme absolu entre la moyenne des P.E.I. et des I.P.E. des témoins. (Groupe 6 nous n'avons que 2 cas).

Chez l'enfant spasmophile, la moyenne de l'I.P.E., dans 57 cas des groupes 1 à 6, figure 6, est également stable selon l'âge. Elle varie entre - 0,94, valeur minima observée groupe 3 et - 0,59 moyenne maxima observée groupe 5. La moyenne des 6 groupes est - 0,74 alors qu'elle est de - 1,08 chez l'enfant normal. L'écart-type est $\pm 0,43$. Groupe 6, 1 cas est très élevé (+ 1,50) et a été éliminé des calculs.

Figure 8, 39 cas sur 57 sont à l'extérieur, (au-dessous) des limites de NORDIN et BULUSU. Figure 6 : nous n'avons pas de cas groupe 1. Dans les groupes 2,3,4 et 5 nous trouvons un parallélisme absolu entre la moyenne des P.E.I. et des I.P.E. tant chez les témoins que chez les spasmophiles, sauf pour le groupe 6 où l'I.P.E. s'élève vers les valeurs de l'adulte, alors que le P.E.I. s'abaisse.

En conclusion :

Chez l'enfant normal et spasmophile, l'I.P.E. est presque constant selon l'âge, autour d'une valeur moyenne qui est plus basse chez les enfants normaux : - 1,08, que chez l'enfant spasmophile : - 0,74. Par rapport à l'adulte (moyenne : 0), les valeurs de l'enfant sont très abaissées. L'écart-type est le même = $\pm 0,47$.

Sur 103 cas, 3 ont été éliminés. Il y a un parallélisme absolu entre le P.E.I. et l'I.P.E., sauf une différence groupe 6 sur un nombre de cas faible.

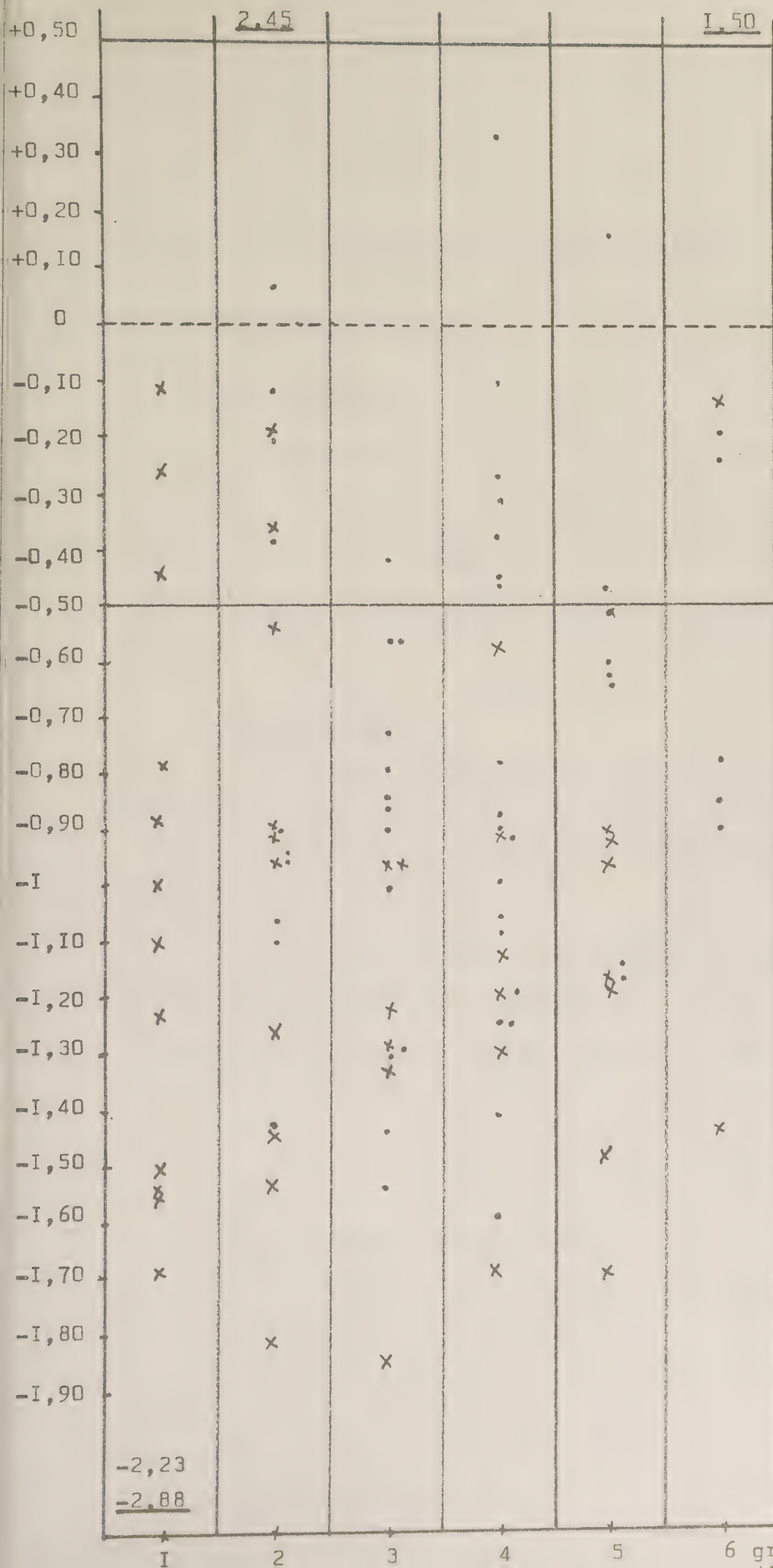


FIGURE : 8

I.P.E. EN FONCTION
DE L'AGE CHEZ :

L'ENFANT NORMAL
46 cas.

L'ENFANT SPASMO-
PHILE
57 cas.

(Calculs avec la
formule de
l'adulte).

- L'I.P.E. en fonction de la Phosphorémie :

a) Résultats normaux ::

Chez l'adulte :

Rappelons que l'I.P.E. est en moyenne proche de 0, et varie de - 0,50 à + 0,50. A notre connaissance, aucun auteur n'a vérifié chez une série de témoins, en partant de la régression de $\frac{Cp \times Ps}{Ccr}$ en fonction de Ps, la formule de l'I.P.E. et les limites normales données par NORDIN et BULUSU.

Chez l'enfant :

Cette vérification n'a pas été faite. Nous avons vu, chapitre III, paragraphe 2, que la formule et les limites de l'I.P.E. ne pouvaient pas être appliquées telles quelles à l'enfant.

Nous les avons donc recalculées, en construisant la ligne de régression de $\frac{Cp \times Ps}{Ccr}$ en fonction de la phosphorémie, chez 46 enfants normaux. (Voir figure 7 et tableau III_B).

b) Résultats des spasmophiles :

Nous les avons calculés chez 57 enfants.
Voir figure 7 et tableau III_B.

c) Discussion :

Elle a été exposée précédemment

-

6. Etude du rapport $\frac{\text{Pu}}{\text{Ucr}}$

- En fonction de l'âge :

a) Résultats normaux :

Chez l'adulte, les valeurs de $\frac{\text{Pu}}{\text{Ucr}}$ sont comprises entre environ 0,01 et 0,58.

Chez l'enfant :

THALASSINOS trouve que $\frac{\text{Pu}}{\text{Ucr}}$ est plus élevé chez les nourrissons et les enfants jusqu'à 9 ans. Après 9 ans, 32 valeurs sur 33 sont dans la zone normale des adultes. Il conclut que l'effet de l'âge sur $\frac{\text{Pu}}{\text{Ucr}}$ et Ps est comparable (49).

Nos résultats, chez 46 témoins, sont exposés tableau III_B , et figure 9. Voir également la figure I. (Etude de la phosphorémie en fonction de l'âge).

b) Résultats des spasmophiles :

Nous n'avons pas trouvé de série publiée.

Nos résultats, chez 57 spasmophiles, sont exposés tableau III_B , et figure 9.

$\frac{P_u}{U_p}$

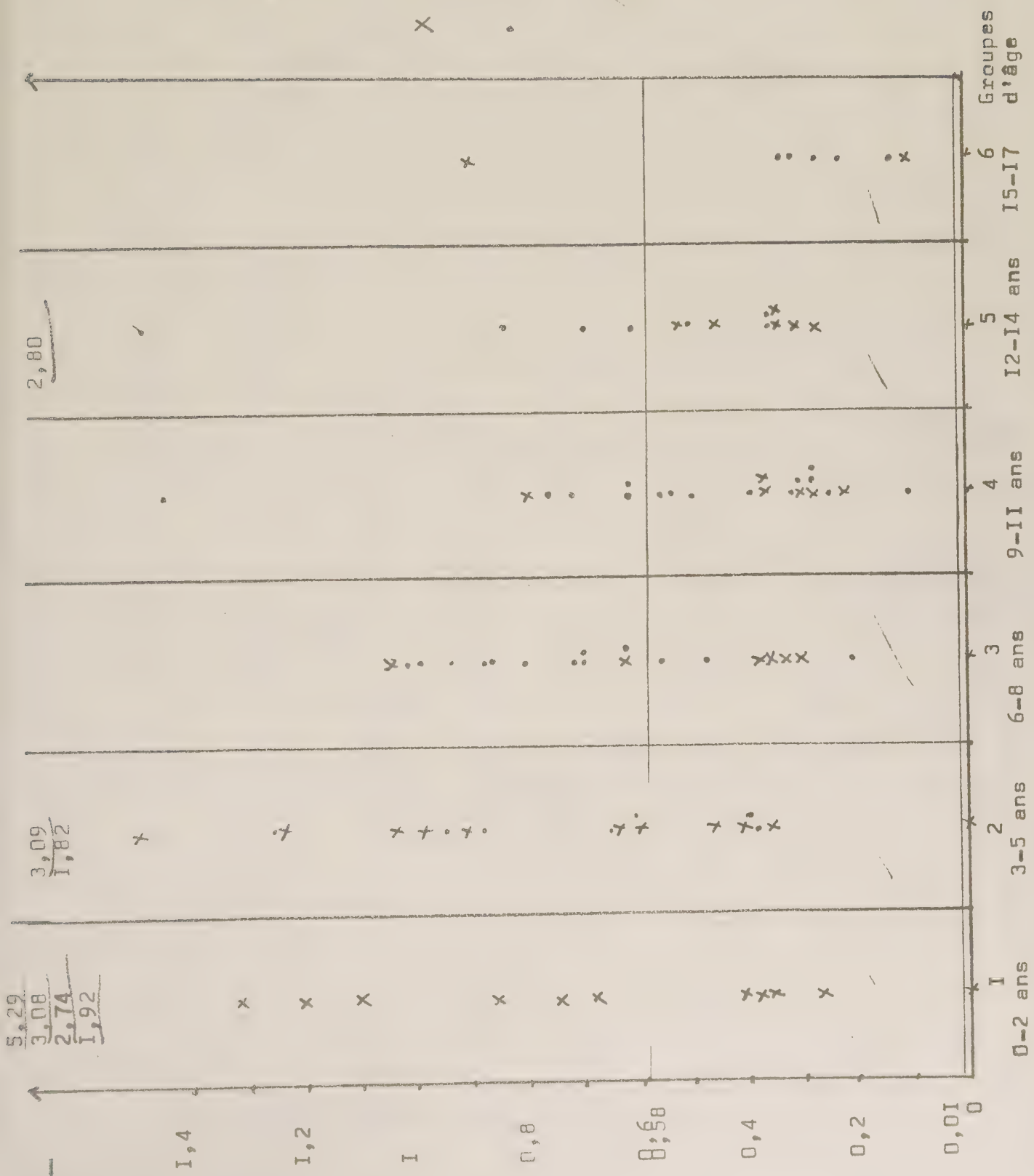


FIGURE : 9

$\frac{P_u}{U_p}$ EN FONCTION DE L'AGE CHEZ :

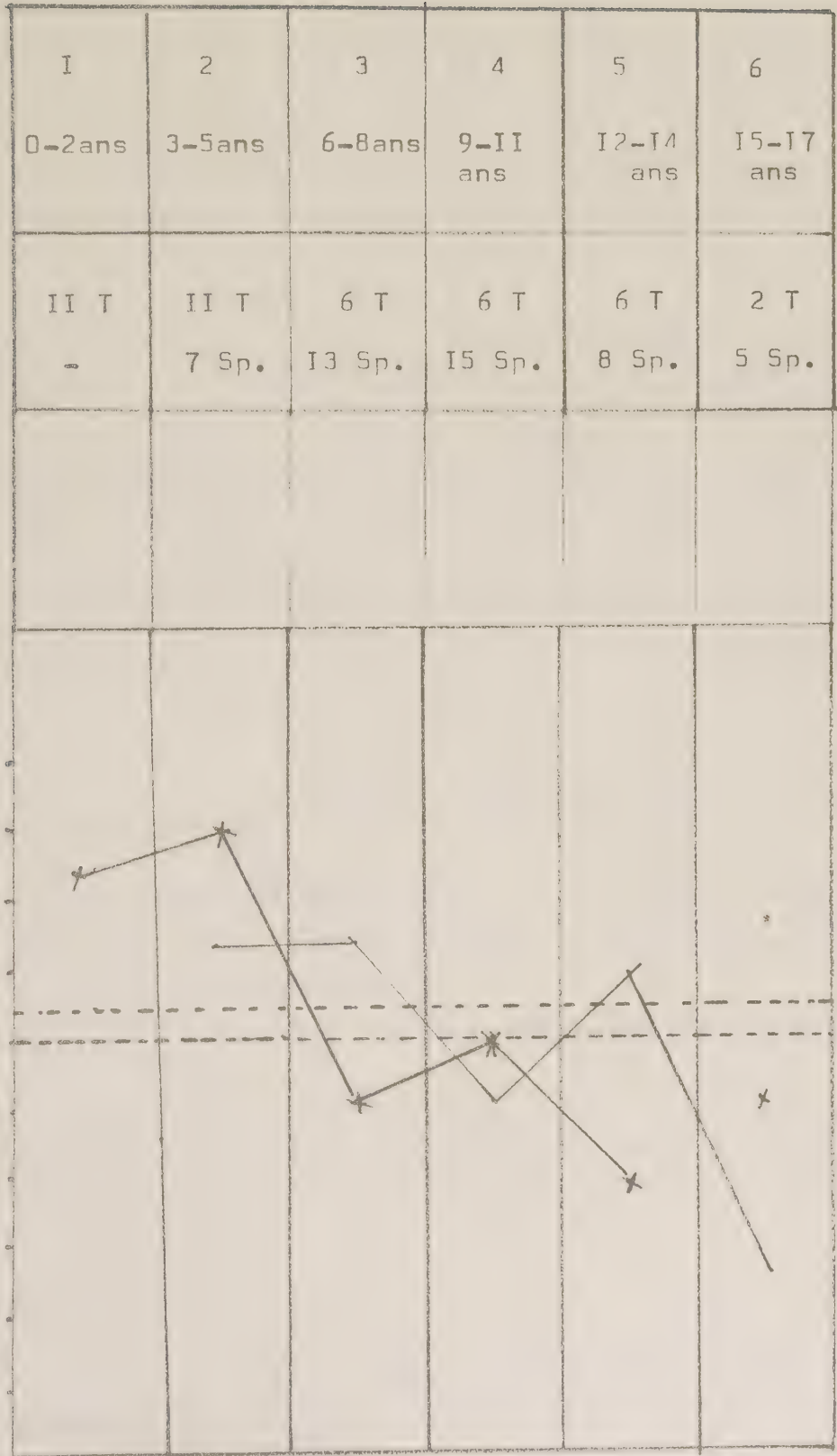
L'ENFANT NORMAL

X 46 cas

L'ENFANT SPASMOPHILE

• 49 cas

• valeurs de l'adulte normal.



= 42 T.
= 48 Sp.

FIGURE 10

$\frac{Pu}{Ucr}$ EN FONCTION

DE L'AGE CHEZ
L'ENFANT NORMAL
ET SPASMOPHILE.

0,64
0,60

c) Discussion :

Nos résultats, chez 46 enfants normaux des groupes I à 6, sont exposés figure IQ. La moyenne de $\frac{Pu}{Ucr}$ varie selon l'âge entre : 0,90 = valeur maxima trouvée groupe 2, et 0,38 : valeur minima observée groupe 5. Pour les 6 groupes, la moyenne est 0,64. L'écart-type est $\pm 0,40$. 4 cas ont été éliminés, 3 dans le groupe I (2,74 ; 3,08) et 1 groupe 5 (2,80). Nous n'avons que 6 cas pour chacun des groupes 3 à 5, et 2 dans le groupe 6. Comme THALASSINOS, nous retrouvons, dans les groupes I et 2, des valeurs supérieures à celles des groupes suivants. Après 9 ans, 10 valeurs sur 12 sont dans la zone normale de l'adulte. Par rapport à l'adulte normal, dont les résultats sont compris entre 0,01 et 0,58, les valeurs de l'enfant sont plus élevées, jusqu'à l'âge de 5 ans.

Chez 50 spasmophiles des groupes I à 6, la moyenne de $\frac{Pu}{Ucr}$ varie selon l'âge entre : 0,73 valeur maxima observée groupes 2 et 3, et 0,26, valeur minima observée groupe 6. Pour les 6 groupes, la moyenne est 0,60, donc proche de celle des témoins. L'écart-type est $\pm 0,31$. 1 cas a été éliminé ($\frac{Pu}{Ucr} = 3,09$), groupe 2.

Nous n'avons pas de cas groupe I. Nous retrouvons des résultats situés au-dessus de la zone de l'adulte normal jusqu'à 14 ans.

En conclusion :

Notre nombre de témoins est faible dans les groupes 3 à 6. $\frac{Pu}{Ucr}$ varie en fonction de l'âge autour d'une

moyenne proche de 0,62, mais sans parallélisme entre les enfants normaux et spasmophiles.

L'écart-type est $\pm 0,38$.

Sur 96 cas, 5 ont été éliminés des calculs.

- $\frac{Pu}{Ucr}$ en fonction de la Phosphorémie.

a) Résultats normaux :

- Chez l'adulte :

Rappelons que, à la suite de MILNE, NORDIN et FRASER ont trouvé que la formule de la régression de $\frac{Pu}{Ucr}$ en fonction de Ps est : (35)

$$\frac{Pu}{Ucr} = 0,145 \times Ps - 0,12.$$

- Chez l'enfant :

THALASSINOS, chez 51 enfants âgés de 3 à 17 ans, (49) trouve une ligne de régression semblable à celle de NORDIN et FRASER chez l'adulte normal. Les valeurs de $\frac{Pu}{Ucr}$ avant 3 ans étant très supérieures à celles des enfants ont été éliminées du calcul.

En ne considérant que les 27 enfants âgés de 3 à 11 ans, la ligne de régression tombe plus bas et sa formule est :

$$y = 0,165 \times Ps - 0,246 \quad (\text{THALASSINOS}). \quad \text{au lieu de}$$

$$y = 0,145 \times Ps - 0,120 \quad (\text{NORDIN et FRASER}).$$

Nos résultats, chez 46 témoins, sont exposés tableau III_B et figure 11.

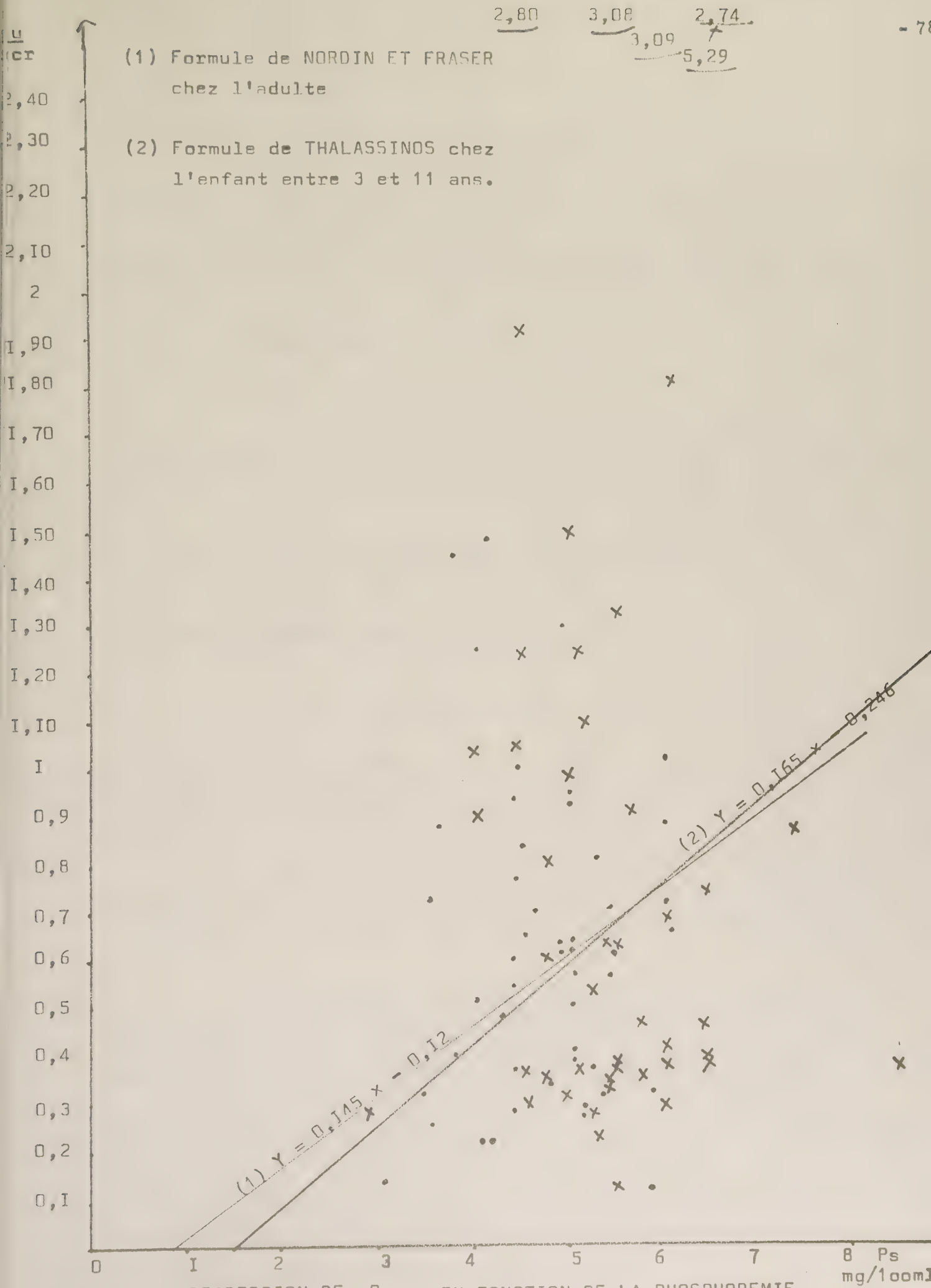


FIGURE 11 : REGRESSION DE $\frac{Pu}{Ucr}$ EN FONCTION DE LA PHOSPHOREMIE

ENFANTS NORMAUX : 46 CAS ENFANTS SPASMOPHTIQUES : 50 CAS.

b) Résultats des spasmophiles :

Nous n'avons pas trouvé de série publiée.

Nos résultats, chez 50 enfants spasmophiles âgés de 0 à 17 ans, sont exposés tableau III_B et figure 11.

c) Discussion :

Chez l'enfant normal :

Nous avons calculé dans différents nombres de cas la formule et les limites de la régression de $\frac{Pu}{Ucr}$ en fonction de Ps :

1. Chez 45 enfants témoins âgés de 0 à 17 ans.
2. Pour 31 enfants âgés de 3 à 17 ans.
3. Pour 23 enfants âgés de 3 à 11 ans.

Et chez les spasmophiles :

1. Pour 48 enfants âgés de 3 à 17 ans.
2. Pour 36 enfants âgés de 3 à 11 ans.

Dans tous ces cas, nous avons trouvé un coefficient de corrélation non significatif, et il n'a donc pas été possible d'obtenir de formule de régression de $\frac{Pu}{Ucr}$ en fonction de Ps.

Ces résultats s'opposent à ceux de THALASSINOS, qui trouve un coefficient de corrélation de 0,42 et une formule :

Pour 51 enfants de 3 à 17 ans : $\frac{Pu}{Ucr} = 0,135 \times Ps - 0,144$.

Et pour 27 enfants âgés de 3 à 11 ans : $\frac{Pu}{Ucr} = 0,165 \times Ps - 0,246$

Ils s'opposent également au travail de NORDIN et FRASER qui avaient trouvé, chez l'adulte normal :

$$\frac{Pu}{Ucr} = 0,145 \times Ps - 1,20.$$

NOM	Groupe d'âge	mg/100ml Ps	$\frac{Cp}{Ccr}$	$\frac{Cp \times Ps}{Ccr}$	$\frac{Pu}{Ucr}$	P.F.I. (A)	I.P.E. (I)
ANN.	1	8,6	0,02	0,17	0,36	-0,38	<u>-2,88</u>
ARG.-NUR. Fabienne	1	6,1	0,04	0,24	0,41	-0,22	-1,56
CHA.	1	6,7	0,13	0,87	<u>2,74</u>	-0,17	-1,23
CHE.	1	6,2	<u>0,46</u>	<u>2,85</u>	<u>5,29</u>	-0,18	-1,0
DAH.	1	2,9	0,03	0,08	0,27	-0,06	-0,12
FER.	1	5,7	0,09	0,51	1,32	-0,15	-1,10
GRA.	1	4,6	0,13	0,60	1,92	-0,05	-0,45
GRO.	1	6,1	0,05	0,30	0,68	-0,21	-1,50
ISS.	1	5,2	0,09	<u>0,47</u>	1,20	-0,13	-0,88
LAG.	1	6,5	0,07	0,45	0,74	-0,21	-1,55
M'AM.	1	6,1	0,02	0,12	0,37	-0,24	-1,68
MOH.	1	7,4	0,03	0,22	0,86	-0,32	-2,23
MON.	1	5,4	0,22	1,19	<u>3,08</u>	-0,01	-0,26
NAV.	1	5,2	0,11	0,57	1,10	-0,11	-0,78
Moyennes :	14cas	5,09	0,08	0,46	0,84	-0,17	-1,10

Les nombres soulignés sont exclus des calculs.

NOM	Groupe pe d'âge	mg/100ml Ps	$\frac{Gp}{Ccr}$	$\frac{Ca \times Ps}{Ccr}$	$\frac{Pu}{Ucr}$	P.F.I. (A)	I.P.E. (I)
AUD.	2	4,6	0,15	0,69	1,24	-0,03	-0,36
AUG.	2	5,1	0,15	0,76	1,50	-0,06	-0,54
BEN.	2	6,2	0,15	0,93	1,82	-0,12	-0,92
BRA.	2	4,8	0,09	0,43	0,60	+0,47	+2,45
COU.	2	5,4	0,09	0,49	0,63	-0,14	-0,96
FEK.	2	5,6	0,02	0,11	0,37	-0,22	-1,44
GAL.	2	5,8	0,02	0,12	0,46	-0,22	-1,53
GHE.	2	6,5	0,03	0,19	0,42	-0,26	-1,81
LOR.	2	5,7	0,06	0,34	0,91	-0,18	-1,26
MIN.	2	4,1	0,15	0,61	1,04	-0,01	-0,19
MDR.	2	5,1	0,08	0,41	0,99	-0,13	-0,89
MOYENNES :	II cas	5,4	0,09	0,46	0,90	-0,14	-0,99

NOM	Groupe d'âge	mg/100ml Ps	$\frac{Cp}{Ccr}$	$\frac{Cp \times Ps}{Ccr}$	$\frac{Pu}{Ucr}$	P.E.I. (A)	I.P.E. (I)
BON. Sylvie	3	5,6	0,04	0,22	0,62	-0,20	-1,33
DAU. Michel	3	4,6	0,02	0,09	0,36	-0,16	-0,96
FAU. Corinne	3	5,4	0,03	0,16	0,34	-0,20	-1,29
FIQ. Gilles	3	6,6	0,03	0,20	0,38	-0,26	-1,85
GUY. Nathalie	3	4,5	0,10	0,04	1,05	-0,08	-0,96
POU. Alain	3	5,0	0,05	0,02	0,31	-0,15	-1,23

MOYENNES :	6 cas	5,3	0,05	0,12	0,51	-0,17	-1,27

ALV. Maria	4	4,8	0,12	0,58	0,80	-0,07	-0,57
ARA. Malika	4	5,5	0,07	0,38	0,37	-0,13	-1,12
FOUR. Guy	4	4,6	0,03	0,14	0,30	-0,15	-0,91
HAL. Thierry	4	6,1	0,02	0,12	0,29	-0,24	-1,68
MAR. Philippe	4	5,3	0,02	0,10	0,23	-0,20	-1,30
OLI. Nadine	4	5,2	0,03	0,16	0,37	-0,19	-1,19

MOYENNES :	6 cas	5,3	0,05	0,25	0,59	-0,16	-1,13

NOM	grou- pe d'âge	mg/100ml Ps	$\frac{Cp}{Ccr}$	$\frac{Cp \times Ps}{Ccr}$	$\frac{Pu}{Ucr}$	P.E.I. (A)	I.P.E. (I)
CAN. Jean-Louis	5	5,3	0,09	0,48	0,53	-0,13	-0,92
CAS. Josiane	5	5,4	0,05	0,27	0,32	-0,18	-1,18
FRA. Didier	5	5,3	0,04	0,21	0,27	-0,18	-1,19
LEV. Patrick	5	4,8	0,04	0,19	0,35	-0,15	-0,96
LOP. Annie	5	5,8	0,03	0,17	0,35	-0,22	-1,48
MAL. Odile	5	6,4	0,04	0,26	0,46	-0,24	-1,69
SAH. Schoui	5	4,4	0,02	0,09	2,80	-0,15	-0,86
MOYENNES :	7 cas	5,3	0,04	0,24	0,38	-0,18	-1,18
BOU. Fatihia	6	4,1	0,16	0,66	0,90	+0,01	-0,14
SEI. José	6	5,6	0,02	0,11	0,12	-0,22	-1,44
MOYENNES :	2 cas	4,8	0,09	0,38	0,51	-0,10	-0,79
TOTAL : 46 CAS							

NOM	Groupe d'âge	mg/100ml Ps	$\frac{Co}{Ccr}$	$\frac{Ep \times Ps}{Ccr}$	$\frac{Pu}{Ucr}$	P.E.I. (A)	P.E.I. (I)
CAZ.	3	6,2	0,05	0,31	0,70	-0,22	-1,54
DAN.	3	6,1	0,06	0,36	0,72	-0,20	-1,44
DUS.	3	4,0	0,08	0,34	0,48	-0,08	-0,56
GRE.	3	4,5	0,13	0,58	1,0	-0,05	-0,42
LEN.	3	5,2	0,07	0,36	0,62	-0,14	-1,0
MAR.	3	3,7	0,01	0,04	0,88	-0,12	-0,56
MAS.	3	4,3	0,01	0,04	0,94	-0,14	-0,86
MAS.	3	6,1	0,08	0,49	1,02	-0,25	-1,31
PAR.	3	4,2	0,03	0,12	0,21	-0,14	-0,73
ROU.	3	5,3	0,01	0,05	0,81	-0,21	-1,30
ROU.	3	5,5	0,12	0,66	0,70	-0,11	-0,84
SAC.	3	5,5	0,13	0,71	0,56	-0,10	-0,79
SAM.	3	5,1	0,08	0,41	0,87	-0,13	-0,90
MOYENNES :	13 cas	5,1	0,06	0,34	0,73	-0,14	-0,94

NOM	Groupe d'âge	mg/100ml Ps	$\frac{Cp}{Ccr}$	$\frac{Cp \times Ps}{Ccr}$	$\frac{Pu}{Ucr}$	P.E.I. (A)	I.P.E. (I)
BOU. Chantal	4	5,0	0,23	1,15	-	+0,03	-0,10
BOU. Viviane	4	4,8	0,05	0,25	-	-0,14	-0,90
BRA. Fatima	4	5,9	0,05	0,30	0,32	-0,20	-1,41
BUO. Jean-Pierre	4	5,1	0,06	0,31	0,62	-0,15	-0,99
CAP. Nadine	4	3,6	0,05	0,18	0,25	-0,08	-0,37
DOM. Maria	4	4,9	0,06	0,29	0,62	-0,13	-0,91
DUM. Chantal	4	5,1	0,05	0,25	0,50	-0,16	-1,05
GIL. Bernadette	4	3,8	0,05	0,19	0,40	-0,09	-0,46
GON. Marie-Trinité	4	3,8	0,26	0,99	1,45	+0,12	+0,34
LEN. Marie-Christine	4	5,9	0,02	0,12	0,11	-0,23	-1,58
MAE. Marie-Blanche (I)	4	5,3	0,18	0,95	-	-0,04	-0,45
MAE. Marie-Bl. (II)	4	5,3	0,03	0,16	-	-0,19	-1,24
MES. Zohra	4	5,3	0,05	0,26	0,31	-0,17	-1,07
MES. Fatima	4	5,2	0,08	0,42	0,56	-0,14	-0,87
MOR. Marie-Christine	4	3,6	0,08	0,29	0,72	-0,04	-0,26
MUN. Muriel	4	4,5	0,02	0,09	0,76	-0,16	-0,31

NOM	Groupe d'âge	mg/100ml Ps	$\frac{Cp}{Ccr}$	$\frac{Cp \times Ps}{Ccr}$	$\frac{Pu}{Ucr}$	P.E.I. (A)	I.P.E. (I)
POU. Aline	4	5,2	0,03	0,16	0,28	-0,18	-1,19
SAR. Jean-Guy	4	4,4	0,04	0,18	0,54	-0,13	-0,77
VIC. Gislaïne	4	5,2	0,02	0,10	0,28	-0,17	-1,25
MOYENNES :	19 cas	4,8	0,07	0,35	0,51	-0,12	-0,78
COL. Nadine	5	4,6	0,09	0,41	0,84	-0,09	-0,64
DIA. Andrée-Marie	5	4,7	0,10	0,05	0,70	-0,08	-0,63
FER. Jean-Marc	5	5,5	0,06	0,33	0,61	-0,17	-1,17
GROS. Guylaine	5	5,3	0,05	0,26	0,36	-0,17	-1,14
JAU. Michèle	5	4,2	0,24	1,01	1,49	+0,08	+0,16
MAI. Chantal	5	4,4	0,11	0,48	0,60	-0,06	-0,47
VID. Nadia	5	4,1	0,07	0,29	0,51	-0,08	-0,51
VIN. Muriel	5	4,4	0,08	0,35	0,36	-0,09	-0,60
MOYENNES :	8 cas	4,6	0,10	0,40	0,68	-0,08	-0,62

SPASMOPHILES

NOM	Groupe d'âge	mg/100ml Ps	$\frac{Cp}{Ccr}$	$\frac{Cp \times Ps}{Ccr}$	$\frac{Pu}{Ucr}$	P.E.I. (A)	I.P.E. (I)
AMA.	6	3,1	0,02	0,06	0,14	-0,07	-0,24
CAZ.	6	4,8	0,04	0,19	0,34	-0,15	+1,50
LLO.	6	4,4	0,04	0,18	0,28	-0,13	-0,77
MAI.	6	5,7	0,09	0,51	-	-0,15	-0,90
SOU.	6	3,5	0,09	0,31	0,32	-0,03	-0,19
TER.	6	4,2	0,01	0,004	0,23	-0,16	-0,85
MOYENNES :	6 cas	4,3	0,05	0,21	0,26	-0,11	-0,59
TOTAL	57 cas						

B - METHODES DYNAMIQUES :

I.. Le P.E.I. avec stimulation parathyroïdienne par

l'E.D.T.A. = Résultats A, B, C.

(calculs effectués avec la formule de l'adulte).

a) Résultats normaux :

Chez l'adulte :

Cette épreuve a été effectuée par ROCHICCIOLI et coll., chez 4 témoins seulement. Sa technique a été exposée Chapitre III, paragraphe 2. On observe une ascension très nette du P.E.I., qui passe de la zone normale : en moyenne + 0,03, à la zone d'hyperparathyroïdie, en moyenne + 0,17.

On ne peut pas tirer de conclusion à partir d'un nombre si limité de témoins, mais il semble logique de penser que la réponse parathyroïdienne normale permet au P.E.I. de passer de la zone normale à la zone de l'hyperparathyroïdie (44).

Chez l'enfant :

Nos résultats chez 12 témoins sont exposés tableau III_C.

En effet, il nous a été impossible d'effectuer cette épreuve avec un nombre plus grand d'enfants normaux.

Sur 12 cas, l'épreuve à l'E.D.T.A. est normale 10 fois.. Rappelons que cette épreuve est normale lorsque :

la réparation calcémique atteint ou dépasse :

- 1) 90 % du chiffre de départ à la 12ème heure ;
- 2) 95 % du chiffre de départ à la 24ème heure ;
- 3) Il n'y a pas de continuation ou de reprise de la baisse calcémique après la 2ème heure, c'est-à-dire l'arrêt de la perfusion.

Ce test est normal = noté N. lorsque ces 3 critères sont normaux. Il est anormal = noté an si un seul de ces critères est anormal.

La zone normale du P.E.I. de l'enfant calculée chez 46 témoins, avec la formule de l'adulte, est = - 0,16, $\pm$ 0,09, soit de - 0,25 à - 0,07.

Au-dessus est la zone d'hyperparathyroïdie et au-dessous de la zone normale est la zone d'hypoparathyroïdie.

Les résultats ont été classés selon les 3 groupes utilisés chez l'adulte par ROCHICCIOLI.

Résultats normaux :

- .. Le P.E.I. monte, dans la zone d'hyper.
- .. ou = passe de la zone normale à la zone d'hyper.
- .. ou = passe de la zone d'hypo à la zone normale.

ce qui correspond à une réactivité parathyroïdienne normale.

Résultats anormaux :

- . Le P.E.I. s'abaisse, dans la zone d'hyper.
- ou = passe de la zone d'hyper à la zone normale
- .. ou = de la zone normale à la zone d'hypoparathyroïdie.

ce qui correspond à une absence de réactivité parathyroïdienne.

Résultats intermédiaires :

- . Le P.E.I. est stationnaire dans la zone d'hyper.
- .. ou bien : dans la zone d'hypo.
- . ou bien : monte ou est stationnaire dans la zone normale.

b) Résultats des spasmophiles :

Chez l'adulte

ROCHICCIOLI, sur 29 cas, avec des résultats A et B considère 3 groupes de résultats différents :

- Résultats normaux :

Le P.E.I. passe de la zone normale : en moyenne + 0,01, à la zone d'hyperparathyroïdie : en moyenne + 0,18, avec souvent des chiffres élevés, par exemple, 0,27.
Ceci dans 13 cas.

- Résultats pathologiques :

Le P.E.I. s'abaisse, de + 0,04 à - 0,01 mais reste dans la zone normale. Il y a ici absence de réactivité parathyroïdienne.

Nombre de cas : 8.

- Résultats intermédiaires :

Le P.E.I. s'élève légèrement, de - 0,02 à + 0,05, sans atteindre la zone d'hyperparathyroïdie. = 8 cas.

Soit, sur 28 cas, une élévation dans 18 cas = 64 %, un P.E.I. qui s'abaisse dans 7 cas = 25 % et stationnaire dans 3 cas = 11 %.

Nos résultats, chez 49 enfants spasmophiles des groupes 2 à 6, sont exposés au tableau **IV** c.

c) Discussion :

Nous verrons successivement :

- . Le résultat B par rapport au résultat A.
- .. Le résultat C par rapport à B.
- .. Le résultat C par rapport à A.

Avec pour chacun de ces chapitres : le détail des résultats des témoins, puis des spasmophiles avec E.D.T.A. normal, et avec E.D.T.A. anormal, et la discussion.

RESULTAT B PAR RAPPORT AU RESULTAT A :

- Chez les témoins :

Sur 12 cas, l'E.D.T.A. est normal 10 fois. Dans ces 10 cas, la réactivité parathyroïdienne est :

normale	:	4 fois = 40 %
anormale	:	2 fois = 20 %
intermédiaire	:	4 fois = 40 %

Donc : B est supérieur ou égal à A 8 fois sur 10 soit dans 80 % des cas.

Dans les 2 cas où l'E.D.T.A. est anormal, la réactivité parathyroïdienne est intermédiaire.

- Chez les spasmophiles :

Sur 50 cas, l'E.D.T.A. est normal 30 fois, soit dans 62 % des cas.

Chez les 30 enfants avec E.D.T.A. normal, la réactivité parathyroïdienne est :

normale	:	13 fois = 43 %
anormale	::	6 fois = 20 %
intermédiaire	:	11 fois = 37 %

Donc : B est supérieur ou égal à A 24 fois sur 28, soit dans 86 % des cas.

Chez les 19 enfants avec E.D.T.A. anormal, la réactivité parathyroïdienne est :

normale	:	7 fois = 37 % des cas
anormale	:	5 fois = 26 % des cas
intermédiaire	::	7 fois = 37 % des cas.

Donc : dans 14 cas sur 19, le résultat B du P.E.I. est supérieur ou égal à A, soit dans 73 % des cas.

En conclusion :

Il n'existe pas de différence significative du résultat B par rapport à A chez les enfants normaux et spasmophiles, avec E.D.T.A. normal et anormal.

RESULTAT C PAR RAPPORT AU RESULTAT B :

- Chez les témoins :

Sur 8 E.D.T.A.. normaux d'enfants des groupes
2 à 6 : la réactivité para-thyroïdienne est :

normale	:	3 fois = 37 % des cas ;
anormale	:	2 fois = 26 % des cas ;
intermédiaire	:	3 fois = 37 % des cas.

Donc le P.E.I. monte ou est stationnaire 6 fois sur 8, soit
dans 77 % des cas.

Sur 2 E.D.T.A. anormaux, la réactivité est :
anormale 1 fois, et intermédiaire 1 fois..

- Enfants spasmophiles :

Sur 41 cas, l'E.D.T.A. est normal 24 fois soit
dans 58 % des cas.

Chez les 24 enfants avec E.D.T.A. normal :

La réactivité para-thyroïdienne est :

normale	:	5 fois = 21 % ;
anormale	:	14 fois = 58 % ;
intermédiaire	:	5 fois = 21 % .

Donc le résultat C du P.E.I. est supérieur ou égal à B dans
10 cas sur 24, soit dans 42 % des cas.

Chez les 17 spasmophiles avec E.D.T.A. anormal :

La réactivité est

normale	:	3 fois = 17 % ;
anormale	:	8 fois = 47 % ;
intermédiaire	:	6 fois = 36 %.

Donc C est supérieur ou égal à B 9 fois sur 17, soit dans 53 % des cas.

En conclusion :

Etant donné le petit nombre de témoins, il n'existe pas de différence significative entre les enfants normaux et spasmophiles avec E.D.T.A. normal et anormal, pour le résultat C par rapport à B.

-

RESULTAT C PAR RAPPORT AU RESULTAT A :

- Enfants normaux : 10 cas

Sur 8 cas avec E.D.T.A. normal : la réactivité est :

normale	:	2 fois = 25 % ;
anormale	:	3 fois = 37 % ;
intermédiaire	:	3 fois = 37 %.

Donc C est supérieur ou égal à A 5 fois sur 8, soit 62 % des cas.

Sur 2 E.D.T.A. anormaux, la réactivité est anormale 1 fois, et intermédiaire 1 fois.

- Enfants spasmophiles : 42 cas.

Il y a 25 E.D.T.A. normaux, soit dans 59 % des cas.

Avec E.D.T.A. normal = 25 cas :

La réactivité parathyroïdienne est :

normale : 11 fois = 44 % des cas ;

anormale : 4 fois = 16 % des cas ;

intermédiaire : 10 fois = 40 % des cas.

Donc C est supérieur ou égal à A 21 fois sur 25, soit dans 84 % des cas..

Avec E.D.T.A. anormal = 17 cas :

La réactivité est :

normale : 3 fois = 18 % des cas ;

anormale : 10 fois = 59 % des cas ;

intermédiaire : 4 fois = 23 % des cas.

Donc C est supérieur ou égal à A : 7 fois sur 17, soit dans 41 % des cas, contre 84 % chez les 25 spasmophiles avec E.D.T.A. normal.

Il semble donc que pour le résultat C par rapport à A, calculé en utilisant la formule de l'adulte, il existe une différence entre les enfants spasmophiles avec E.D.T.A. normal, et avec E.D.T.A. anormal, puisque chez les seconds le pourcentage d'enfants dont le P.E.I. descend est 3,7 fois plus élevé (59 % contre 16 %) que chez les premiers, et le pourcentage des P.E.I. qui montent ou sont stationnaires est 2 fois plus petit chez les enfants avec E.D.T.A. anormal (17 cas) que chez ceux dont l'E.D.T.A. est normal (25 cas).

2.. L'I.P.E. de NORDIN et BULUSU, avec stimulation
parathyroïdienne par l'E.D.T.A. : Résultats I,II,III ;
(calculs effectués avec la formule de l'adulte).

a) Résultats normaux ::

-Chez l'adulte :

Cette épreuve n'a jamais été pratiquée.

-chez l'enfant ::

Nos résultats, chez 9 témoins, sont exposés
tableau III_C. (Sur 8 cas, l'épreuve à l'E.D.T.A. est normale
7 fois)..

La zone normale de l'I.P.E. de l'enfant calculé
avec la formule de l'adulte est :

- $1,08 \pm 0,47$ soit de $- 1,55$ à $- 0,61$.

Les résultats de cette épreuve ont été classés en
3 groupes identiques à ceux que nous avons utilisés pour le
P.E.I., et dérivés de ceux décrits par ROCHICCIOLI chez
l'adulte normal. Voir chapitre III paragraphe 2.

b) Résultats des spasmophiles :

Il n'existe pas de série publiée..

Nos résultats, chez 40 enfants spasmophiles
des groupes 2 à 6, sont exposés tableau III_C. 'L'E.D.T.A.
est normal 23 fois et anormal 17 fois).

c) Discussion :

Rappelons que chez 46 enfants normaux des groupes I à 6, le résultat I de l'I.P.E. égale en moyenne - 1,08 avec un écart-type de $\pm 0,47$. Nous pouvons donc considérer que l'I.P.E. de l'enfant calculé avec la formule de l'adulte a pour zone normale : - 1,55 à - 0,61.

Nous étudierons l'I.P.E. avec le même plan que pour le P.E.I.

-

RESULTAT B PAR RAPPORT AU RESULTAT A :

- Chez les témoins :

Chez 7 enfants normaux avec E.D.T.A. normal :
la réactivité parathyroïdienne est :

normale	:	4 fois = 54 % ;
anormale	∴	1 fois = 12 % ;
intermédiaire	:	3 fois = 34 %.

Chez 2 enfants normaux avec E.D.T.A. normal, la réactivité est intermédiaire.

Donc : B est supérieur ou égal à A : 7 fois sur 8, soit dans 88 % des cas chez l'enfant normal avec E.D.T.A. normal, et dans les 2 cas où l'E.D.T.A. est anormal.

- Chez les spasmophiles :

Sur 40 cas, l'E.D.T.A. est normal 23 fois, soit dans 56 % des cas.

Chez les 23 enfants avec E.D.T.A. normal :

La réactivité parathyroïdienne est :

normale	:	15 fois = 65 % des cas ;
anormale	:	5 fois = 22 % des cas ;
intermédiaire	:	3 fois = 13 % des cas.

Donc : B est supérieur ou égal à A : 18 fois sur 23, soit dans 78 % des cas..

Chez les 17 enfants spasmophiles avec E.D.T.A. anormal :

La réactivité est :

normale	:	6 fois = 35 % des cas ;
anormale	:	5 fois = 30 % des cas ;
intermédiaire	:	6 fois = 35 % des cas.

Donc : B est supérieur ou égal à A, 12 fois sur 17, soit dans 71 % des cas.

En conclusion :

Il n'existe pas de différence significative pour le résultat B par rapport à A entre les enfants normaux (7 cas seulement) et les enfants spasmophiles avec E.D.T.A. normal et anormal.

RESULTAT C PAR RAPPORT AU RESULTAT B :

- Chez les enfants normaux :

Sur 7 cas avec E.D.T.A. normal, la réactivité parathyroïdienne est :

normale	:	3 fois = 42 % ;
anormale	:	2 fois = 29 % ;
intermédiaire	:	2 fois = 29 %.

Donc : C est supérieur ou égal à B 5 fois sur 7, soit dans 71 % des cas.

Sur 2 E.D.T.A. normaux, la réactivité est intermédiaire 1 fois, et anormale 1 fois.

- Enfants spasmophiles :

Sur 40 cas, l'E.D.T.A. est normal 23 fois, soit dans 58 % des cas.

Chez les 23 enfants avec E.D.T.A. normal :

la réactivité est :

normale	:	6 fois = 26 % des cas ;
anormale	:	13 fois = 56 % des cas ;
intermédiaire	:	4 fois = 17 % des cas.

Donc : C est supérieur à B 10 fois sur 23, soit dans 43 % des cas.

Chez les 17 spasmophiles avec E.D.T.A. anormal :

la réactivité parathyroïdienne est :

normale	:	4 fois = 23 % des cas ;
anormale	:	11 fois = 64 % des cas ;
intermédiaire	:	2 fois = 13 % des cas.

Donc : C est supérieur ou égal à B 6 fois sur 17, soit dans 34 % des cas.

En conclusion :

Pour le résultat C par rapport à B, il n'existe pas de différence significative entre les enfants normaux et spasmophiles, avec E.D.T.A. normal et anormal.

-

RESULTAT C PAR RAPPORT AU RESULTAT A :

- Enfants normaux :

Sur 8 cas, avec E.D.T.A. normal :

La réactivité est :

normale	:	3 fois = 37 % des cas ;
anormale	:	2 fois = 26 % des cas ;
intermédiaire	:	3 fois = 37 % des cas.

Donc : C est supérieur ou égal à A 6 fois sur 8, soit dans 75 % des cas.

Pour 2 témoins avec E.D.T.A. anormal, la réactivité est intermédiaire 1 fois et anormale 1 fois.

Enfants spasmophiles :

Sur 41 cas, il y a 24 E.D.T.A. normaux, soit 58 % des cas.

Avec E.D.T.A. normal : (24 cas).

la réactivité parathyroïdienne est :

normale	:	12 fois = 50 % des cas ;
anormale	:	6 fois = 25 % des cas ;
intermédiaire	:	6 fois = 25 % des cas .

Donc C est supérieur ou égal à A 18 fois sur 24, soit dans 75 % des cas.

Avec E.D.T.A. anormal : (17 cas).

La réactivité est :

normale	:	3 fois = 17 % des cas ;
anormale	:	11 fois = 64 % des cas ;
intermédiaire	:	3 fois = 17 % des cas .

Donc : C est supérieur à A 6 fois sur 17, soit dans 34 % des cas, contre 75 % des cas pour les 24 spasmophiles avec E.D.T.A. normal.

En conclusion :

Il semble donc que, pour le résultat C par rapport à A, calculé en utilisant la formule de l'adulte, il existe

une différence entre les enfants d'une part : normaux et spasmophiles avec E.D.T.A. normal, et d'autre part, spasmophiles avec E.D.T.A. anormal.

Chez les premiers, le pourcentage des I.P.E. qui montent ou sont stationnaires est le même pour les témoins et les spasmophiles à E.D.T.A. normal = 75 %, et le pourcentage d'I.P.E. qui s'abaissent aussi, soit 25 %.

Contre chez les spasmophiles à E.D.T.A. anormal = 34 % d'I.P.E. qui montent ou sont stationnaires, et 64 % d'I.P.E. qui s'abaissent.

Il y a donc une proportion d'I.P.E. qui s'élèvent ou sont stationnaires 2,2 fois plus faible, et d'I.P.E. qui s'abaissent 2,6 fois plus importante dans le second groupe que dans le premier.

Les résultats de l'I.P.E. comparés à ceux du P.E.I., sont très semblables pour B par rapport à A et C par rapport à B. Pour C par rapport à A : la similitude entre enfants normaux et spasmophiles avec E.D.T.A. normal est plus grande pour notre série d'I.P.E. que pour celle des P.E.I. Mais ceci n'est peut-être qu'une coïncidence.

La différence entre spasmophiles à E.D.T.A. normal et ceux avec E.D.T.A. anormal est plus nette avec le P.E.I. qu'avec l'I.P.E. :

Abaissement 3,7 fois plus fréquent pour le P.E.I. contre 2,6 pour l'I.P.E.

Cependant nos nombres de cas ne sont pas assez élevés pour démontrer la supériorité de l'une de ces deux méthodes par rapport à l'autre.

TABLEAU III_C

TEMOINS

NOM	Grou- pe d'âge	Ière H. 4ème H.	E.D.T.A. 6ème H. 12ème H. 24ème H.	Résul- tat	P.E.I.			I.P.E.		
					A	B	C	I	II	III
BEN.	2	102,100	100,98,100	N	-0,12	+0,06	-0,19	-0,92	+0,17	-1,46
FEK.	2	96,94	96,98,98	N	-0,22	-0,19	-0,14	-1,44	-	-0,99
GHE.	2	90,84	88,86,90	N	-0,26	-0,15	-0,20	-1,81	-0,91	-1,38
MIN.	2	82,82	84,90,88	N	-0,01	-0,04	-0,05	-0,19	-0,19	-0,17
MOR.	2	100,86	94,96,98	N	-0,13	-0,14	-0,01	-0,89	-0,84	-0,59
ALV.	4	104,99	99,100,102	N	-0,07	-0,04	-	-0,57	-	-
CHA.	5	96,68	68,90,92	N	-0,09	+0,06	+0,10	-0,40	+0,21	+0,24
GAL.	5	99,91	98,98,98	N	-0,09	-0,05	-	-	-	-
LEV.	5	96,94	90,94,94	N	-0,15	-0,14	-0,10	-0,96	-0,94	-0,74
BOU.	6	94,82	92,96,97	N	+0,01	-0,07	-0,02	-0,14	-0,52	-0,34
GAL.	2	103,100	104,101,99	3	-0,22	-0,18	-0,13	-1,53	-1,28	-0,86
ARA.	4	90,84	82,88,89	3	-0,13	-0,10	-0,19	-1,12	-0,66	-1,34

NOM	Grou- pe d'âge	E.D.T.A.			RESUL- TAT	P.E.I.			I.P.E.		
		Ière H. 4ème H.	6ème H. 12ème H. 24ème H.			A	B	C	I	II	III
	I										
BIG. Claudine (I)	2	91,69	91,91,93	N		-0,12	-0,11	-	-0,90	-	-
BIG. Claudine (II)	2	94,87	103,94,98	N		+0,06	+0,11	-0,25	+0,07	-	-
BON. Sylvie	2	96,88	90,90,96	N		-0,15	-0,18	-0,03	-0,96	-1,22	-0,38
HEB. Patrice (I)	2	89,85	92,90,91	N		-0,10	-0,14	-	-0,38	-	-
HEB. Patrice (II)	2	98,88	97,96,98	N		-0,05	-0,10	-	-0,21	-	-
VER. Sonia	2	102,94	98,97,99	N		-0,17	-0,15	-0,11	-1,06	-0,89	-0,71
CAZ. Eric	3	84,78	84,86,86	N		-0,22	-0,17	-0,22	-1,54	-1,26	-1,43
DOU. Marie-Pierre	3	88,78	92,94,108	N		-0,08	-0,02	-0,05	-0,56	-0,18	-0,36
LEN. Elizabeth	3	100,92	98,98,98	N		-0,14	+0,01	-0,06	-1,0	-0,10	-0,45
MAR. Dominique	3	78,80	88,90,96	N		-0,12	-	-0,24	-0,56	-	+0,18
ROU. Marcelle(I)	3	98,92	96,100,101	N		-0,21	-0,24	-0,05	-1,30	-1,61	-1,58
SAC. Isabelle	3	96,86	101,97,96	N		-0,10	-0,10	-0,11	-0,79	-0,70	-0,75

SPASMOPHILES

NOM	Grou- pe d'âge	Ière H. 4ème H.	E.D.T.A.			P.E.I.				I.P.E.		
			6ème H. 12ème H. 24ème H.	RESUL- TAT	A	B	C	I	II	III		
BOU. Chantal	4	95,95	90,96,107	N	+0,03	-0,12	-	-0,10	-	-		
BOU. Viviane	4	99,88	88,100,99	N	-0,14	-0,13	-	-0,90	-	-		
BRA. Fatima	4	92,66	84,86,92	N	-0,20	-0,07	-0,12	-1,41	-0,38	-0,88		
BUO. Jean-Pierre	4	98,94	98,98,98	N	-0,15	-0,19	-0,15	-0,99	-1,35	-1,05		
CAP. Nadine	4	97,82	95,95,97	N	-0,08	+0,43	-0,02	-0,37	+1,40	-0,32		
DOM. Maria	4	95,84	96,94,96	N	-0,19	-0,18	-0,16	-1,18	-1,12	-0,90		
DUM. Chantal	4	98,80	90,94,96	N	-0,16	-0,13	+0,07	-1,05	-0,35	+0,25		
GIL. Bernadette	4	90,86	92,92,90	N	-0,09	-0,03	-0,09	-0,46	-0,23	-0,61		
LEN. Marie-Christine	4	98,86	90,98,102	N	-0,23	-0,23	-0,19	-1,58	-1,58	-0,96		
MAE. Marie-Blanche(I)	4	96,94	98,105,105	N	-0,19	-0,09	-	-1,24	-	-		
MOR. Marie-Christine	4	97,91	95,100,103	N	-0,04	-0,01	-0,08	-0,26	-0,02	-0,52		
SAR. Jean-Guy	4	74,80	82,96,96	N	-0,13	-0,04	-0,03	-0,77	-0,40	-0,30		
VIC. Gislaine	4	88,78	84,92,94	N	-0,17	-0,24	-0,26	-1,25	+2,07	-1,80		
DIA. Andrée-Marie	5	102,73	108,109,108	N	-0,08	+0,02	-0,06	-0,63	+0,15	-0,36		
VID. Nadia	5	98,78	90,94,102	N	-0,08	-0,01	-0,07	-0,52	-0,72	-0,53		
VIN. Muriel	5	101,96	98,100,102	N	-0,09	-0,04	-0,13	-0,54	-0,38	-0,77		

NOM	Grou- pe d'âge	1ère H. 4ème H.	E.D.T.A.			P.E.I.			I.P.E.			
			6ème H. 12ème H. 24ème H.	RESUL- TAT	A	B	C	I	II	III		
AMA.	6	95,74	89,93,103	N	-0,07	+0,01	+0,04	-0,24	+0,15	+0,02		
TER.	6	98,80	90,92,96	N	-0,16	-0,02	-0,08	-0,85	-0,15	-0,55		
CAZ.	6	93,76	100,92,99	N	-0,15	+0,01	+0,03	+1,50	+2,75	+6,40		
3I CAS AVEC E.D.T.A. NORMAL.												
	I											
AZR.	2	84,90	96,100,92	3	-0,21	-0,17	-0,16	-1,43	-1,11	-1,18		
HAM.	2	105,93	99,97,96	3	-0,12	-0,05	+0,01	-0,94	-0,26	-0,07		
HAM.	2	94,96	98,102,96	3	-0,17	-0,16	-0,19	-1,10	-1,03	-1,22		
LAB.	2	103,96	100,78,100	3	+0,15	+0,03	-0,02	+0,25	-0,02	+0,06		

NOM	Grou- pe d'âge	Ière H. 4ème H.	E.D.T.A.			P.E.I.			I.P.E.		
			6ème H. 12ème H. 24ème H.	RESUL- TAT	A	B	C	I	II	III	
DAN. Dominique	3	102,80	92,104,98	3	-0,20	-0,04	0	-1,44	-0,90	-0,21	
GRE. Valérie	3	90,84	80, ?, 92	3	-0,05	+0,02	-0,13	-0,42	-0,06	-0,91	
MAS. Marie-Patricia(I)	3	97,80	92,80, ?	1 et 3	-0,14	-0,14	-0,16	-0,86	-0,66	-1,09	
MAS. Marie-Patricia(II)	3	96,84	92,90,98	3	-0,25	-0,11	-0,21	-1,31	-0,92	-1,37	
PAR. Myriam	3	95,86	84,90,103	3	-0,14	-0,09	-0,14	-0,73	-0,34	-0,65	
ROU. Marcelle (II)	3	?, ?	103,103,95	3	-0,11	-0,17	-0,21	-0,84	-1,18	-1,42	
MAC. Marie-Blanche	4	99,87	93,98,88	2 et 3	-0,04	-0,02	-	-0,45	-	-	
YFA. Zohra	4	100,86	90,84,98	1 et 3	-0,17	-0,13	-0,13	-1,07	+1,1	-2,80	
MES. Fatima	4	100,84	90,90,94	2	-0,14	+0,02	-0,16	-0,87	0	-1,17	
PHI. Aline	4	105,92	97,94,101	3	-0,18	-0,27	-0,20	-1,19	-1,89	-1,37	

NOM	Groupe d'âge	E.D.T.A.			P.E.I.			I.P.E.		
		1ère H. 4ème H.	6ème H. 12ème H. 24ème H.	RESULTAT	A	B	C	I	II	III
COL. Nadine	5	90,78	84,88,85	3	-0,09	-0,14	-0,13	-0,58	-0,88	-0,83
FER. Jean-Marc	5	100,80	90,92,93	2	-0,17	-0,09	-0,05	-1,17	-0,70	-0,36
GROS. Guylaine	5	120,100	100,118,105	2 et 3	-0,17	-0,20	-0,19	-1,15	-1,26	-1,35
MAI. Chantal	5	98,73	74,84,92	1	-0,06	0,0	-0,07	-0,13	+0,05	-0,23
MAI. Patrice	6	99,98	101,99,97	3	-0,15	-0,15	-	-0,90	-	-
19 E.D.T.A. ANORMAUX.										

IV. CONCLUSION

Le problème posé consistait à chercher une relation entre Cp/Ccr et Ps ; $Ps \times Cp/Ccr$ et Ps ; Pu/Ucr et Ps . D'une part chez l'enfant normal; d'autre part chez le spasmophile, et à l'intérieur de ces 2 groupes d'une part, en fonction de l'âge (répartition en 6 classes d'âge) d'autre part, sans tenir compte de l'âge. En cas de relation effectivement constatée sur les échantillons fournis, il était demandé de préciser cette relation, et de la comparer à celles trouvées chez l'adulte.

Pour aucun des paramètres, que l'on tienne compte de l'âge ou non, aucun des coefficients de corrélation n'est significatif, tant chez les témoins que chez les spasmophiles. Rien ne permet par conséquent de rejeter l'hypothèse nulle selon laquelle Ps est indépendant de Cp/Ccr , $Cp \times Ps/Ccr$, Pu/Ucr . Dans ces conditions, nous ne sommes nullement autorisés à proposer une relation mathématique entre ces variables, comme cela a été fait chez l'adulte.

On peut se demander :

- . Si les dosages sont entachés d'une imprécision, c'est-à-dire d'un facteur erreur aléatoire telle qu'une relation réellement existante ne soit pas apparente sur l'échantillon fourni.
- . Si une relation ne serait pas apparue sur des échantillons d'effectifs plus élevés. Ceci n'est pas absolument impossible mais à notre sens ne présente guère d'intérêt. En effet, les effectifs des échantillons fournis, sauf parfois pour certaines tranches d'âge, sont très raisonnables, et devraient être amplement suffisants pour faire apparaître une liaison quelque peu étroite entre les variables. Donc, même si en augmentant les effectifs, on parvenait à faire apparaître une liaison, la variance liée de la variable estimée par une ligne de régression serait telle que cette ligne de régression serait dénuée

de tout intérêt pratique : Elle ne permettrait, connaissant Ps, de prédire la valeur d'une des trois autres variables qu'avec une imprécision très grande.

- . Il semble plutôt que les échantillons fournis (pédiatrie) ne sont pas représentatifs de la population (adulte) sur laquelle ont été établies les formules de la littérature.

Ces résultats concordent avec la conclusion de THALASSINOS. Rappelons que cet auteur, le seul à notre connaissance à avoir fait cette recherche chez l'enfant normal, avait trouvé qu'il n'y a pas de corrélation entre C_p/C_{cr} et Ps. Ils s'opposent aux conclusions trouvées chez l'adulte par : LAMBERT, MILNE, NORDIN et FRASER, et utilisées depuis par de nombreux auteurs. Ils s'opposent aussi à la conclusion de MILNE et NORDIN et FRASER qui trouvent chez l'adulte normal une corrélation significative entre P_u/U_{cr} et Ps.

Ils montrent qu'il existe une différence dans l'excrétion urinaire du phosphore entre l'adulte et l'enfant. Cette différence est surprenante, c'est pourquoi, il nous a paru utile de la signaler sous forme de cette thèse. THALASSINOS la constate sans proposer d'explication. Le fait qu'il s'agisse d'un organisme en voie de croissance, contrairement à l'adulte, l'action en sens inverse de la parathormone et de l'hormone de croissance, pourraient être une explication.

Enfin, nous n'avons jamais trouvé de différence entre l'enfant normal et spasmophile.

Vu et Permis d'Imprimer
Toulouse, le 29-1-1974

Le Président du Jury
C. REGNIER

Le Président de l'Université Paul-Sabati
L. LARENG

B I B L I O G R A P H I E

I. AGUS Z.S.

Mode of action of parathyroid hormone and cyclic adenosine 3'-5' Monophosphate on renal tubular phosphate reabsorption in the dog.

J. Clin. Invest. 1974, 50, 617-626.

2.. ANDERSON J., PARSONS V.,

The tubular maximal resorptive ~~rate~~ for inorganic phosphate in normal subjects.

Clin. Sci. 1963, 25, 431.

3.. BETTER O.S., KYRIAKIDES G.K., BARZILAI D.

Influence of age on the phosphaturic response to induced hypocalcemia in man.

J. Clin. Endocrinol. 1970, 31, 665-669.

4. BEUTNER E.H., MUNSON P.L.

Time course of urinary excretion of inorganic phosphate by rats after parathyroidectomy and after injection of parathyroid extract.

Endocrinology. 1960, 66, 610 à 616.

5. BIJVOET O.L.M., BLOEDSPIEGEL ;

Tubulaire Maximum en Vitscheiding van fosfaat.

Dessain, Mechelen 1967

6. BRISCOE A.M., RAGAN C.

Diurnal variations in calcium and magnesium excretion in man.

Metabolism, Clinical and Experimental. 1966, 15, 1002.

- 7.. BUCHSBAUM M., HARRIS E.K..
Diurnal variation in serum and urine electrolytes
(Phosphates).
J. Appl. Physiol. 1971, 30, . 27-35.
8. CAFRUNY E.J., CARHART E., FARAH A..
Effects of hypophysectomy and hormones on sulfhydryl
concentrations in rat kidney cells.
Endocrinology. 1957, 61, 143.
9. CORVILAIN J., ABRAMOW M..
Hormone de croissance et physiopathologie rénale.
J. Urol. Nephrol. 1963, 69, .4.
10. DUC D., DUC ML, GROUSSIN P..
La spasmophilie : Expérience personnelle.
Annales Médicales de Nancy, 1971, 10, 1307-1348.
- 11.. FOULKS J.G..
Homeostatic adjustment in the renal tubular transport
of inorganic phosphate in the dog.
Canada J. Biochem. 1955, 33, . 638.
12. FOULKS J.G., PERRY F.A..
Renal excretion of phosphate following parathyroid-
ectomy in the dog.
Amer. J. Physiol. 1959, 196, 554.
- 13.. FOULKS J.G., PERRY F.A..
Mechanism of the phosphaturic acute intravenous
injection of parathyroid extract in the dog.
Amer. J. Physiol. 1959, . 196, 561.
14. GEKLE D..
Influence de l'hormone parathyroïdienne sur la
fonction rénale de rats normaux et parathyroïdecto-
misés. (En allemand).
Pfluger. Arch. 1971, 323, p. 96-120.

- I5. GREENBERG B.G., WINTERS R.W., GRAHAM J.B.
The normal range of serum inorganic phosphorus,
and its utility as a discriminant in the diagnosis
of congenital hypophosphatemia.
Journal Clinical Endocrinology Metabolism. 1960,
20, 364-379.
- I6. HALDEN A., EISENBERG E., GORDAN G.S.
Parathyroïde hormone and phosphate homeostasis in
man.
Acta endocr. (Kbh). 1964, 46, . 285.
- I7. HARDEN R. Mc G., HARRISSON M.T., ALEXANDER W.D.
Phosphate excretion and parathyroïd function after
radioiodine therapy and thyroïdectomy.
Clin. Sci. 1963, 25, . 27 36.
- I8. HARRISSON H.E., HARRISON H.C.
Renal excretion of inorganic phosphate in relation
to action of Vitamine D and parathyroïd hormone.
J. Clin. Invest. 1941, 20, 47.
- I9. HELLMAN D., BAIRD H.R., BARTTER F.C.
Relationship of maximal tubular phosphate reabsorption
to dietary phosphate in the dog.
Amer. J. Physiol. 1964, 207, 97.
20. JACOBS E., VERBANCK M.
Therrenal action of parathyroïd hormon in man.
Acta Medica Scandin. 1953, 145, . 143.
21. JANSE H., VAN GELDEREN HH, RUYS J.H.
Assessment of urinary phosphate excretion in normal
and abnormal children.
Archives of Disease in Childhood. 1966, 41, 541.

22. KAPLAN E.L., HILL B.J., LOCKE S., PESKIN G.W.
Acid.base balance and parathyroid function :
Metabolic alkalosis and hyperparathyroidism.
Surgery. 1971, 70, - 198-204.
23. KYLE L.H., SCHAAF, M., CANARY J.J.
Phosphate Clearance.
Amer. J. Med. 1958, 24, 240.
24. LAMBERT P.P., CORVILAIN J., CHAMPENOIS A.
L'excrétion des phosphates et son contrôle
hormonal.
Actualités Néphrologiques de l'Hôpital Necker.
1965, p. 269-281.
25. LAMBERT P.P., VAN KESSEL E., LEPLAT C.
Acta Medica Scandinavia. 1947, 128, 386.
26. LEEMING J., FRASER D.
Dépendance upon intact parathyroids for
action of vitamin D on renal phosphate
conservation in the rachitic puppy.
J. Pediat. 1963, 63, . 729.
27. LONGSON D. , MILLS J.M., THOMAS S., YATES P.A.
Handling of phosphate by the human kidney at
high plasma concentrations.
J. Physiol. (London). 1956, 131, - 555.
28. MALVIN R.L., WILDE W.S., SULLIVAN L.P.
Localisation of nephron transport by "stop flow"
analysis.
Amer. J. Physiol. 1958, 194, - 135.
29. MILNE M.D.
Observations on the action of the parathyroid
hormone.
Clin. Sci. 1951, 10, 471.

30.. MILNE M.D.

Ibid. 1951, 10, p. 470.

31.. MILNE M.D., STANBURY S.W., THOMSON A.E.

Observations on the Fanconi syndrome and renal hyperchloraemic acidosis in the adult.

Quarterly Journal of Medicine, New Series XXI.
1952, n° 81, . 61,82.

32.. MORGAN G.H.

Scot. Med. J. 1959, 4, 329.

33.. NORDIN B.E.C., BULUSU L.

A modified index of Phosphate excretion : I.P.E.
Postgrad. Med. J., 1968, 44, . 93-97.

34.. NORDIN B.E.C., FRASER (Russel).

Clin. Sci. 1954, 13, . 477.

35.. NORDIN B.E.C., FRASER R.

Assessment of urinary phosphate excretion.

The Lancet. 30 April 1960, . 947-951.

36.. NORDIN B.E.C., FRASER R.

In : Ciba Foundation Symposium on bone structure and metabolism.

Edited by :: Wolstenholme and O'Connor. London 1956.

37.. NORDIN B.E.C., SMITH D.A.

"Diagnostic Procedures in disorders of calcium metabolism".

Churchill. London. 1965.

38.. PITTS R.F.

Physiologie du rein.

39. PITTS R.F., ALEXANDER R.S.

The renal reabsorptive mechanism for inorganic
Phosphate in normal and acidotic dogs.

American Journal of Physiology. 1944, 142, .648.

40. PITTS R.F., GURD R.S., KESSLER R.M., HIERGOLZER K.

Localisation of (acidification of urine etc, and)
phosphate reabsorption in the nephron of the dog.

Amer. J. Physiol. 1958, 194, . 125.

41. RAPADO A., CIFUENTES, DELATTE L, HAWKINS F.G., TRABA L.,
CASTRO MENDOZA H.J.

Los diversos indices del manejo tubular de fosforo
y calcio como medida indirecta de actividad
paratiroidea.

Rev. Clin. Esp. 1971, 120, 2, . 349-354.

42. RASMUSSEN H., DE LUCA H.F., ARNAUD C., HAWKEL C.

The relationship between Vitamine D and
Parathyroïde Hormone..

J. Clin. Invest. 1963, 42, .

43. REY J., FREZAL J., LAMY M.,

Mécanisme et régulation de l'excrétion rénale
du phosphore.

Pathologie et Biologie (Paris). 1966, 14, n° 19-20-
. 976-980.

44. ROCHICCIOLI P., DELABARRE-DELORT M., BOULARD C.

Etude de la réactivité parathyroïdienne par une
épreuve couplant la mesure du P.E.I. à un test
d'hypocalcémie provoquée.

Rev. Med. Toulouse. 1970, VI, . 279-293.

45. SMITH D.A., NORDIN B.E.C.

The effect of a high phosphorus intake on total and ultrafilterable plasma calcium and on phosphate clearance.

Clin Sci. 1964, 26, . 279.

- 46.. STALDER G., SCHMIDT R., GERSTNER I.

Die maximale tubuläre phosphate rückresorption (Tmp) in den Nieren des gesunden Kindes.

Ann. Paediat. (Basel). 1957, 189, . 293.

47. STANBURY S.W., THOMSON A.E.

Diurnal variations in electrolyte excretion.

Clin. Sci. 1951, 10, . 267.

48. TAITZ L.S., DE LACY C.D.

Parathyroid function in Vitamin D deficiency rickets. I. Phosphorus excretion index, in Vit. D deficiency rickets in South African Bantu infants.

Pediatrics. 1962. 30. .875.

49. THALASSINOS N.C., LEESE B., LATHAM S.C., JOPLIN G.F.

Urinary excretion of Phosphate in normal children.

Archives of Disease in Childhood. 1970, 45,
. 269-272.

- 50.. THOMAS W.C., CONNOR T.B., MORGAN G.H.

J. Lab. Clin. Med. 1958, 52, . II

51. TRAISSAC F.J., GIRIER L., FREMONT Y.

In : Colloque sur la spasmophilie de l'adulte.

Bordeaux Médical. 1968, n° 9, . I60I-I626.

52. WESSON L.G.

Electrolyte excretion in relation to diurnal cycles of renal function.

Médecine . 1964, 43, . 547-592.

